

Universidad Carlos III de Madrid
Escuela Politécnica Superior
Grado en Ingeniería Informática



Trabajo Fin de Grado

Herramienta en iOS para comunicación accesible

Autor: Luis García Arranz

Leganés, Madrid, España

Septiembre de 2017

Título del proyecto: Herramienta en iOS para comunicación accesible
Autor del proyecto: Luis García Arranz
Tutor Académico: José Luis López Cuadrado
Director del proyecto: Francisco José González León

EL TRIBUNAL

Presidente:

Vocal:

Secretario:

Realizado el acto de defensa y lectura del Trabajo Fin de Grado el día 09 de octubre de 2017 en Leganés, en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Carlos III de Madrid, acuerdan otorgarle la CALIFICACIÓN de

VOCAL

SECRETARIO

PRESIDENTE

RESUMEN

Con el paso del tiempo la tecnología está creciendo de manera exponencial y, especialmente, en lo que a dispositivos móviles se refiere. Estos dispositivos cuentan en su oferta con infinidad de aplicaciones, destinadas a cubrir prácticamente la totalidad de las actividades cotidianas y del día a día de las personas, como pueden ser temas relacionados con la alimentación, salud, actividades deportivas, comunicación entre personas, etc.

Pero, en la mayoría de los casos, hay un grupo de la sociedad que siempre suele quedar en el grupo de los ‘olvidados’, en este grupo se encuentran las personas con discapacidades sensoriales (ceguera, sordera, etc.). A nivel mundial, hay muchas personas con este tipo de discapacidades, lo que dificulta su inserción de manera plena en la sociedad tecnológica y la socialización con personas que no poseen estas discapacidades.

Para hacer frente a esta problemática desde el CESyA (Centro Español del Subtitulado y la Audiodescripción), junto con la Universidad Carlos III de Madrid, se trabaja sobre ello, mediante el desarrollo de Software que permita la accesibilidad de manera correcta y satisfactoria para todas las personas. Como solución a dicho problema surge este proyecto, cuya finalidad es el desarrollo de una aplicación que permita la comunicación entre personas, principalmente, con discapacidad. Dicho proyecto está destinado e ideado para que sea implementado para dispositivos con sistema operativo iOS, ya que actualmente está ya disponible para dispositivos con sistema operativo Android.

El software desarrollado, por tanto, es una aplicación móvil similar a las ya disponibles en el mercado, como la popular Whats App, pero ofertando opciones de accesibilidad que, como la mencionada, carece de ello. Además del tema de la accesibilidad, también cubre la barrera idiomática, ya que se permite la utilización en los idiomas: español, inglés, francés y portugués. Lo que podría suponer, en caso de popularizarse, una buena opción de comunicación para todas las personas, no teniendo por que ser discapacitadas.

El presente documento servirá para indicar todos los pasos que se deben de seguir para la realización de cualquier proyecto software, pero centrándose en el cometido final que se propone, pasando por todos los puntos necesarios, desde revisar las normas vigentes en cuanto accesibilidad se refiere, estudiar el estado de la técnica a utilizar, la recogida de las peticiones por parte del usuario que la aplicación debe de cumplir, su desarrollo, las pruebas necesarias para ver que se cumple lo requerido por el usuario, etc.

Por todo lo anterior, el proyecto que a continuación se pasa a detallar es un reto para acabar con ciertas barreras para con la comunicación entre las personas y para, a su vez, servir como aprendizaje en el desarrollo de aplicaciones de este tipo al autor y desarrollador del mismo.

ÍNDICE

RESUMEN.....	4
ÍNDICE	5
ÍNDICE DE TABLAS	11
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	16
1. INTRODUCCIÓN	19
1.1. Motivación	19
1.2. Objetivos	19
1.3. Marco Regulator.....	20
1.3.1. Normativa y legalización de accesibilidad en España.....	20
1.3.2. Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD)	22
1.3.3. Licencias y normativas de Apple	22
1.3.3.1. Licencias Apple.....	22
1.3.3.2. Normativa Apple Store.....	23
1.4. Organización del documento.....	24
1.5. Contexto	25
1.5.1. Discapacidad auditiva	25
1.5.2. Discapacidad visual y ceguera	27
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y ESTADO DEL ARTE.....	29
2.1. Planteamiento del problema	29
2.2. Estado del arte	29
2.2.1. Síntesis automática de voz	29
2.2.2. Reconocimiento automático del habla	30
2.2.3. Traducción automática	31
2.2.4. Tecnología Bluetooth de Baja Energía.....	32
2.2.5. Herramientas Tecnológicas	34
2.2.5.1. Síntesis automática de voz	34
2.2.5.2. Reconocimiento del habla	34
2.2.5.3. Traducción automática	35
2.2.6. Aplicaciones análogas	36
2.2.6.1. WhatsApp Messenger	36
2.2.6.2. Telegram Messenger	37
2.2.6.3. Messenger Facebook.....	38
2.2.6.4. Air Chat.....	39
2.2.7. Cuota de mercado y accesibilidad sistemas operativos móviles	40
2.2.7.1. Cuota de mercado sistemas operativos para Smartphone	40

2.2.7.2.	Oferta de accesibilidad sistemas operativos móviles	41
2.2.7.2.1.	Oferta Accesibilidad Android	41
2.1.1.1.1.	Oferta Accesibilidad iOS	41
2.1.1.2.	Conclusión a la comparativa Android vs iOS	43
3.	ENTORNO SOCIOECONÓMICO.....	44
3.1.	Análisis del impacto de la aplicación en la sociedad	44
3.2.	Análisis de las posibilidades de negocio	45
3.3.	Presupuesto.....	45
4.	GESTION DEL PROYECTO	46
4.1.	Equipo de trabajo	46
4.1.1.	Roles y Miembros	46
4.2.	Planificación del proyecto	47
4.3.	Ciclo de vida del proyecto.....	49
4.4.	Presupuesto del proyecto.....	51
4.4.1.	Cálculo de costes.....	51
4.4.1.1.	Coste de personal con cargo en el proyecto	51
4.4.1.2.	Costes de Equipos	52
4.4.1.3.	Costes de Software	53
4.4.1.4.	Costes unificados y Resumen del presupuesto final.....	54
5.	ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL SISTEMA	55
5.1.	Identificación de los usuarios	55
5.2.	Requisitos de usuario	55
5.2.1.	Identificación de requisitos de usuario.....	55
5.3.	Alternativas de solución.....	63
5.3.1.	Tecnologías de desarrollo.....	63
5.3.2.	Lenguaje de Programación.....	64
5.3.3.	Tecnologías de comunicación	64
6.	ANÁLISIS.....	66
6.1.	Definición del Sistema	66
6.2.	Establecimiento Requisitos Software	66
6.2.1.	Casos de Uso	67
6.2.2.	Requisitos del sistema	70
6.2.3.	Identificación de Requisitos del Sistema.....	71
6.2.3.1.	Requisitos Funcionales.....	72
6.2.3.1.1.	Generales.....	72
6.2.3.1.2.	Administración.....	76
6.2.3.1.3.	Ayuda	84

6.2.3.1.4.	Control	88
6.2.3.1.5.	Configuración predeterminada.....	88
6.2.3.2.	Requisitos No Funcionales.....	90
7.	DISEÑO DEL SISTEMA	92
7.1.	Arquitectura del Sistema Operativo iOS	92
7.2.	Base de Datos	93
7.3.	Estructura de navegación.....	94
7.3.1.	Navegación ventanas principales	94
7.3.2.	Navegación ventana ajustes.....	95
7.3.3.	Navegación ventana más ajustes	96
7.3.4.	Navegación ventana ajustes generales	97
7.3.5.	Navegación ventana ajustes de perfil.....	98
7.3.6.	Navegación ventana ajustes de chat	99
7.3.7.	Navegación ventana ayuda.....	100
7.4.	Diseño de acciones de la aplicación	101
7.4.1.	Proceso de comunicación	101
7.4.2.	Algoritmos de comunicación.....	102
7.4.2.1.	Algoritmo de conexión entre dos dispositivos	102
7.4.2.2.	Algoritmo de desconexión entre dos dispositivos.....	103
7.4.2.3.	Algoritmo para detectar un tercer dispositivo	104
7.4.3.	Traducción de mensajes	105
7.5.	Diseño de Interfaz	106
7.5.1.	Interfaces de la aplicación	107
7.5.1.1.	Interfaz Activos.....	107
7.5.1.2.	Interfaz Sala de Chat	108
7.5.1.3.	Interfaz Chat.....	109
7.5.1.4.	Interfaz Sala Chats mensajes almacenados	110
7.5.1.5.	Interfaz Ajustes	111
7.5.1.6.	Interfaz Más Ajustes	112
7.5.1.7.	Interfaz Ajustes Generales	113
7.5.1.8.	Interfaz Conversaciones	114
7.5.1.9.	Interfaz Contraste.....	115
7.5.1.10.	Interfaz Tamaño de Letra	116
7.5.1.11.	Interfaz Perfil	117
7.5.1.12.	Interfaz Ajustes de Chat	118
7.5.1.13.	Interfaz Lectura de Mensajes	119
7.5.1.14.	Interfaz Tocar para Leer.....	120

7.5.1.15.	Interfaz Intro para Enviar	121
7.5.1.16.	Interfaz Fondo de Chat.....	122
7.5.1.17.	Interfaz Traductor.....	123
7.5.1.18.	Interfaz Menú Desplegable	124
7.5.1.19.	Interfaz Ayuda.....	125
7.5.1.20.	Interfaz Información.....	126
7.5.1.21.	Interfaz Demo.....	127
7.5.1.22.	Interfaz Contáctanos.....	128
7.5.1.23.	Interfaz Preguntas frecuentes	129
7.5.1.24.	Interfaz Condiciones legales	130
8.	PRUEBAS.....	131
8.1.	Especificación técnica del plan de pruebas	131
8.1.1.	Pruebas de Aceptación	131
8.1.2.	Especificación técnica de niveles de prueba	132
8.1.2.1.	Pruebas Generales	133
8.1.2.2.	Pruebas de Chat.....	135
8.1.2.3.	Pruebas de Ajustes	137
8.1.2.4.	Pruebas de Ajustes Generales	138
8.1.2.5.	Pruebas de Ajustes de Perfil.....	139
8.1.2.6.	Pruebas de Ajustes de Chat	140
8.1.2.7.	Pruebas de Ayuda.....	144
9.	EVALUACIÓN.....	146
9.1.	Ventana Activos	146
9.2.	Ventana Sala Chat desde Ventana Activos	147
9.3.	Ventana Chats	148
9.4.	Ventana Sala Chats desde Ventana Chats	149
9.5.	Ventana Ajustes.....	150
9.6.	Ventana Más Ajustes.....	151
9.7.	Ventana Ajustes Generales.....	152
9.8.	Notificaciones Navegación e Idioma Ventana Ajustes Generales	153
9.9.	Ventana Conversaciones	154
9.10.	Ventana Contraste	155
9.11.	Ventana Tamaño de Texto	156
9.12.	Ventana Perfil.....	157
9.13.	Ventana Ajustes de chat	158
9.14.	Ventana Leer mensajes.....	159
9.15.	Ventana Tocar para leer	160

9.16.	Ventana Intro para enviar	161
9.17.	Ventana Fondo de chat.....	162
9.18.	Ventana Traductor.....	163
9.19.	Menú Desplegable desde ventana Ajustes	164
9.20.	Ventana Ayuda.....	165
9.21.	Ventana Información.....	166
9.22.	Ventana Demo.....	167
9.23.	Ventanas de la Demo.....	168
9.24.	Ventana Contacto	170
9.25.	Ventana Preguntas frecuentes	171
9.26.	Ventana Condiciones legales.....	172
9.27.	Ventana Ajustes Generales en cuatro idiomas	173
10.	CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS	174
10.1.	Conclusiones	174
10.2.	Líneas Futuras	175
	BIBLIOGRAFÍA.....	176
	ANEXO 1: SUMMARY IN ENGLISH.....	179
	ABSTRACT	179
	INTRODUCTION.....	180
	Motivation	180
	Objetives	180
	Legal Framework	181
	1.1.1. Legislation and legalization of accessibility in Spain	181
	Organic Law of Protection of Data (LOPD)	183
	Apple Licensing and Regulations	183
	Apple Licensing	183
	Apple Store Regulations.....	184
	Organization of the document	185
	Context	186
	Hearing impairment.....	187
	Visual impairment and blindness	188
	EVALUATION.....	190
	Active Window	190
	Chat Room Window from Active Window.....	191
	Chats Window.....	192
	Window Room Chats from Window Chats.....	193
	Settings Window	194

More Settings Window.....	195
General Settings Window.....	196
Notifications Navigation and Language Window General Settings.....	197
Conversations Window	198
Contrast Window.....	199
Text Size Window.....	200
Profile Window	201
Chat Settings Window.....	202
Read messages Window	203
Touch window to read.....	204
Enter to send window	205
Chat Background window	206
Window Translator.....	207
Drop-down menu from Settings window	208
Help Window	209
Information Window	210
Ventana Demo.....	211
Windows of the Demo.....	212
Contact Window.....	214
Frequently Asked Questions	215
Window Legal Conditions	216
General Settings window in four languages.....	217
CONCLUSIONS AND FUTURE INVESTIGATION	218
Conclusions	218
Future work	219

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Licencias de desarrollador Apple.....	23
Tabla 2: Cuota de mercado sistemas operativos móviles a nivel mundial	40
Tabla 3: Cuota de mercado sistemas operativos móviles en España.....	40
Tabla 4: Opciones de accesibilidad Android.....	41
Tabla 5: Opciones de accesibilidad iOS.....	43
Tabla 6: Resumen del presupuesto.....	45
Tabla 7: Roles y miembros.....	46
Tabla 8: Planificación del proyecto.....	47
Tabla 9: Coste de personal con cargo en el proyecto	51
Tabla 10: Costes de Equipos	53
Tabla 11: Costes de Software.....	53
Tabla 12: Costes unificados y resumen del presupuesto	54
Tabla 13: Resumen del presupuesto.....	54
Tabla 14: Formato tabla requisitos de usuario	55
Tabla 15: RU-01	56
Tabla 16: RU-02.....	56
Tabla 17: RU-03.....	56
Tabla 18: RU-04.....	56
Tabla 19: RU-05.....	56
Tabla 20: RU-06.....	56
Tabla 21: RU-07.....	56
Tabla 22: RU-08.....	57
Tabla 23: RU-09.....	57
Tabla 24: RU-10.....	57
Tabla 25: RU-11.....	57
Tabla 26: RU-12.....	57
Tabla 27: RU-13.....	57
Tabla 28: RU-14.....	57
Tabla 29: RU-15.....	57
Tabla 30: RU-16.....	57
Tabla 31: RU-17.....	58
Tabla 32: RU-18.....	58
Tabla 33: RU-19.....	58
Tabla 34: RU-20.....	58
Tabla 35: RU-21.....	58
Tabla 36: RU-22.....	58
Tabla 37: RU-23.....	58
Tabla 38: RU-24.....	58
Tabla 39: RU-25.....	58
Tabla 40: RU-26.....	58
Tabla 41: RU-27.....	59
Tabla 42: RU-28.....	59
Tabla 43: RU-29.....	59
Tabla 44: RU-30.....	59
Tabla 45: RU-31.....	59
Tabla 46: RU-32.....	59
Tabla 47: RU-33.....	59
Tabla 48: RU-34.....	59

Tabla 49: RU-35.....	59
Tabla 50: RU-36.....	60
Tabla 51: RU-37.....	60
Tabla 52: RU-38.....	60
Tabla 53: RU-39.....	60
Tabla 54: RU-40.....	60
Tabla 55: RU-41.....	60
Tabla 56: RU-42.....	60
Tabla 57: RU-43.....	60
Tabla 58: RU-44.....	60
Tabla 59: RU-45.....	61
Tabla 60: RU-46.....	61
Tabla 61: RU-47.....	61
Tabla 62: RU-48.....	61
Tabla 63: RU-49.....	61
Tabla 64: RU-50.....	61
Tabla 65: RU-51.....	61
Tabla 66: RU-52.....	61
Tabla 67: RU-53.....	61
Tabla 68: RU-54.....	62
Tabla 69: RU-55.....	62
Tabla 70: RU-56.....	62
Tabla 71: RU-57.....	62
Tabla 72: RU-58.....	62
Tabla 73: RU-59.....	62
Tabla 74: RU-60.....	62
Tabla 75: Formato tabla Caso de uso.....	67
Tabla 76: CU-01.....	68
Tabla 77: CU-02.....	68
Tabla 78: CU-03.....	68
Tabla 79: CU-04.....	69
Tabla 80: CU-05.....	69
Tabla 81: CU-06.....	69
Tabla 82: CU-07.....	69
Tabla 83: CU-08.....	70
Tabla 84: CU-09.....	70
Tabla 85: Formato tabla requisitos del sistema.....	71
Tabla 86: RSFG-01.....	72
Tabla 87: RSFG-02.....	72
Tabla 88: RSFG-03.....	72
Tabla 89: RSFG-04.....	72
Tabla 90: RSFG-05.....	73
Tabla 91: RSFG-06.....	73
Tabla 92: RSFG-07.....	73
Tabla 93: RSFG-08.....	73
Tabla 94: RSFG-09.....	73
Tabla 95: RSFG-10.....	74
Tabla 96: RFSG-11.....	74
Tabla 97: RFSG-12.....	74
Tabla 98: RFSG-13.....	74
Tabla 99: RFSG-14.....	74

Tabla 100: RFSG-15	75
Tabla 101: RFSG-16	75
Tabla 102: RSFG-17	75
Tabla 103: RSFG-18	75
Tabla 104: RSFG-19	75
Tabla 105: RSFG-20	75
Tabla 106: RFSG-21	76
Tabla 107: RFSG-22	76
Tabla 108: RSFAD-01	76
Tabla 109: RSFAD-02	76
Tabla 110: RSFAD-03	76
Tabla 111: RSFAD-04	76
Tabla 112: RSFAD-05	77
Tabla 113: RSFAD-06	77
Tabla 114: RSFAD-07	77
Tabla 115: RSFAD-08	77
Tabla 116: RSFAD-09	77
Tabla 117: RSFAD-10	77
Tabla 118: RSFAD-11	78
Tabla 119: RSFAD-12	78
Tabla 120: RSFAD-13	78
Tabla 121: RSFAD-14	78
Tabla 122: RSFAD-15	78
Tabla 123: RSFAD-16	78
Tabla 124: RSFAD-17	79
Tabla 125: RSFAD-18	79
Tabla 126: RSFAD-19	79
Tabla 127: RSFAD-20	79
Tabla 128: RSFAD-21	79
Tabla 129: RSFAD-22	80
Tabla 130: RSFAD-23	80
Tabla 131:: RSFAD-24	80
Tabla 132: RSFAD-25	80
Tabla 133: RSFAD-26	80
Tabla 134: RSFAD-27	80
Tabla 135: RSFAD-29	81
Tabla 136: RSFAD-29	81
Tabla 137: RSFAD-30	81
Tabla 138: RSFAD-31	81
Tabla 139: RSFAD-32	81
Tabla 140: RSFAD-33	82
Tabla 141: RSFAD-34	82
Tabla 142: RSFAD-35	82
Tabla 143: RSFAD-36	82
Tabla 144: RSFAD-37	82
Tabla 145: RSFAD-38	83
Tabla 146: RSFAD-39	83
Tabla 147: RSFAD-40	83
Tabla 148: RSFAD-41	83
Tabla 149: RSFAD-42	83
Tabla 150: RSFAD-43	83

Tabla 151: RSFAD-44	84
Tabla 152: RSFAD-45	84
Tabla 153: RSFAY-01	84
Tabla 154: RSFAY-02	84
Tabla 155: RSFAY-03	84
Tabla 156: RSFAY-04	85
Tabla 157: RSFAY-05	85
Tabla 158: RSFAY-06	85
Tabla 159: RSFAY-07	85
Tabla 160: RSFAY-08	85
Tabla 161: RSFAY-09	85
Tabla 162: RSFAY-10	86
Tabla 163: RSFAY-11	86
Tabla 164: RSFAY-12	86
Tabla 165: RSFAY-13	86
Tabla 166: RSFAY-14	86
Tabla 167: RSFAY-15	86
Tabla 168: RSFAY-16	87
Tabla 169: RSFAY-17	87
Tabla 170: RSFAY-18	87
Tabla 171: RSFAY-19	87
Tabla 172: RSFAY-20	87
Tabla 173: RSFC-01	88
Tabla 174: RSFC-02	88
Tabla 175: RSFC-03	88
Tabla 176: RSFAD-04	88
Tabla 177: RSCP-01	88
Tabla 178: RSCP-02	88
Tabla 179: RSCP-03	88
Tabla 180: RSCP-04	89
Tabla 181: RSCP-05	89
Tabla 182: RSCP-06	89
Tabla 183: RSCP-07	89
Tabla 184: RSCP-08	89
Tabla 185: RSCP-09	89
Tabla 186: RSCP-10	89
Tabla 187: RSCP-11	89
Tabla 188: RSCP-12	90
Tabla 189: RSNF-01	90
Tabla 190: RSNF-02	90
Tabla 191: RSNF-03	90
Tabla 192: RSNF-04	90
Tabla 193: RSNF-05	90
Tabla 194: RSNF-06	90
Tabla 195: RSNF-07	91
Tabla 196: RSNF-08	91
Tabla 197: Tipos de Prueba.....	132
Tabla 198: Formato tabla pruebas unitarias	132
Tabla 199: PG-01	133
Tabla 200: PG-02	133
Tabla 201: PG-03	133

Tabla 202: PG-04	133
Tabla 203: PG-05	134
Tabla 204: PG-06	134
Tabla 205: PG-07	134
Tabla 206: PG-08	134
Tabla 207: PCH-01	135
Tabla 208: PCH-02	135
Tabla 209: PCH-03	135
Tabla 210: PCH-04	135
Tabla 211: PCH-05	136
Tabla 212: PCH-06	136
Tabla 213: PCH-07	136
Tabla 214: PCH-08	136
Tabla 215: PCH-09	137
Tabla 216: PCH-10	137
Tabla 217: PAJ-01	137
Tabla 218: PAJ-02	137
Tabla 219: PAJ-03	138
Tabla 220: PAJ-04	138
Tabla 221: PAJ-05	138
Tabla 222: PAG-01	138
Tabla 223: PAG-02	139
Tabla 224: PAG-03	139
Tabla 225: PAG-04	139
Tabla 226: PAP-01	139
Tabla 227: PAC-01	140
Tabla 228: PAC-02	140
Tabla 229: PAC-03	140
Tabla 230: PAC-04	140
Tabla 231: PAC-05	141
Tabla 232: PAC-06	141
Tabla 233: PAC-07	141
Tabla 234: PAC-08	141
Tabla 235: PAC-09	141
Tabla 236: PAC-10	142
Tabla 237: PAC-11	142
Tabla 238: PAC-12	142
Tabla 239: PAC-13	142
Tabla 240: PAC-14	142
Tabla 241: PAC-15	143
Tabla 242: PAC-16	143
Tabla 243: PAC-17	143
Tabla 244: PAC-18	143
Tabla 245: PAC-19	143
Tabla 246: PAY-01	144
Tabla 247: PAY-02	144
Tabla 248: PAY-03	144
Tabla 249: PAY-04	144
Tabla 250: PAY-05	145
Tabla 251: Apple Developer Licenses	184

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Rangos de edad con discapacidad visual en España [14].....	28
Ilustración 2: Porcentaje de deficiencia visual y ceguera [14].....	28
Ilustración 3:Funcionamiento de reconocimiento automático del habla.....	30
Ilustración 4: Funcionamiento de la Traducción automática	31
Ilustración 5: WhatsApp Messenger	36
Ilustración 6: Telegram Messenger	37
Ilustración 7: Messenger Facebook.....	38
Ilustración 8: Air Chat.....	39
Ilustración 9: Diagrama de Gantt planificación	48
Ilustración 10: Ciclo de vida del proyecto.....	49
Ilustración 11: Casos de Uso.....	67
Ilustración 12 :Imagen Arquitectura del Sistema [41]	92
Ilustración 13: Navegación ventanas principales	94
Ilustración 14: Navegación ventana ajustes	95
Ilustración 15: Navegación ventana más ajustes.....	96
Ilustración 16: Navegación ventana ajustes generales	97
Ilustración 17: Navegación ventana ajustes de perfil.....	98
Ilustración 18: Navegación ventana ajustes de chat	99
Ilustración 19:Navegación ventana ayuda.....	100
Ilustración 20: Algoritmo de conexión entre dos dispositivos	102
Ilustración 21: Algoritmo de desconexión entre dos dispositivos.....	103
Ilustración 22: Algoritmo para detectar un tercer dispositivo	104
Ilustración 23: Traducción de mensajes	105
Ilustración 24: Interfaz Activos.....	107
Ilustración 25: Interfaz Sala de Chat	108
Ilustración 26: Interfaz Chat.....	109
Ilustración 27: Interfaz Sala Chats mensajes almacenados	110
Ilustración 28: Interfaz Ajustes	111
Ilustración 29: Interfaz Más Ajustes	112
Ilustración 30: Interfaz Ajustes Generales	113
Ilustración 31: Interfaz Conversaciones.....	114
Ilustración 32: Interfaz Contraste	115
Ilustración 33: Interfaz Tamaño de Texto	116
Ilustración 34: Interfaz Perfil	117
Ilustración 35: Interfaz Ajustes de Chat.....	118
Ilustración 36: Interfaz Lectura de Mensajes	119
Ilustración 37: Interfaz Tocar para Leer.....	120
Ilustración 38: Interfaz Intro para Enviar	121
Ilustración 39: Interfaz Fondo de Chat.....	122
Ilustración 40: Interfaz Traductor	123
Ilustración 41: Interfaz Menú Desplegable	124
Ilustración 42: Interfaz Ayuda.....	125
Ilustración 43: Interfaz Información	126
Ilustración 44: Interfaz Demo	127
Ilustración 45: Interfaz Contáctanos	128
Ilustración 46: Interfaz Preguntas Frecuentes	129
Ilustración 47: Interfaz Condiciones legales	130
Ilustración 48: Ventana Activos	146

Ilustración 49: Ventana Sala Chat desde Ventana Activos	147
Ilustración 50: Ventana Chats	148
Ilustración 51: Ventana Sala Chats desde Ventana Chats	149
Ilustración 52: Venana Ajustes	150
Ilustración 53: Ventana Más Ajustes	151
Ilustración 54: Ventana Ajustes Generales	152
Ilustración 55: Notificaciones Navegación e Idioma Ventana Ajustes Generales	153
Ilustración 56: Ventana Conversaciones	154
Ilustración 57: Ventana Contraste	155
Ilustración 58: Ventana Tamaño de Texto	156
Ilustración 59: Ventana Perfil	157
Ilustración 60: Ventana Ajustes de chat	158
Ilustración 61: Ventana Leer mensajes	159
Ilustración 62: Ventana Tocar para leer	160
Ilustración 63: Ventana Intro para enviar.....	161
Ilustración 64: Ventana Fondo de chat.....	162
Ilustración 65: Ventana Traductor.....	163
Ilustración 66: Menú Desplegable desde ventana Ajustes	164
Ilustración 67: Ventana Ayuda.....	165
Ilustración 68: Ventana Información.....	166
Ilustración 69: Ventana Demo.....	167
Ilustración 70: Ventanas de la Demo	169
Ilustración 71: Ventana Contacto	170
Ilustración 72: Ventana Preguntas frecuentes	171
Ilustración 73: Ventana Condiciones legales	172
Ilustración 74: Ventana Ajustes Generales en cuatro idiomas	173
Ilustración 75: Age ranges with visual impairment in Spain [14].....	189
Ilustración 76: Percentage of visual impairment and blindness [14]	189
Ilustración 77: Active Window	190
Ilustración 78: Chat Room Window from Active Window	191
Ilustración 79: Chats Window.....	192
Ilustración 80: Window Room Chats from Window Chats	193
Ilustración 81: Settings window	194
Ilustración 82: More Settings Window	195
Ilustración 83: General Settings Window	196
Ilustración 84: Notifications Navigation and Language Window General Settings	197
Ilustración 85: Conversations Window	198
Ilustración 86: Contrast Window	199
Ilustración 87: Text Size Window.....	200
Ilustración 88: Profile Window	201
Ilustración 89: Chat settings window.....	202
Ilustración 90: Read messages Window.....	203
Ilustración 91: Touch window to read.....	204
Ilustración 92: Enter to send window.....	205
Ilustración 93: Chat Background window.....	206
Ilustración 94: Window Translator	207
Ilustración 95: Drop-down menu from Settings window	208
Ilustración 96: Help Window	209
Ilustración 97: Information Window	210
Ilustración 98: Demo Window	211
Ilustración 99: Windows of the Demo	213

Ilustración 100: Contact Window	214
Ilustración 101: Frequently Asked Questions	215
Ilustración 102: Window Legal Conditions	216
Ilustración 103: Ventana Ajustes Generales en cuatro idiomas	217

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Motivación

Actualmente, casi la totalidad de las acciones que realizamos para nuestro día a día están apoyadas por sistemas software de mayor o menor calado. Estos sistemas nos permiten realizar tareas simples, como puede ser poner una lavadora, hasta tareas más complejas, como podría ser realizar una transferencia bancaria. Pero, en este punto, siempre hay grandes lagunas en temas relacionados con la accesibilidad, que no se suelen tener en cuenta a la hora de crear aplicaciones, dejando fuera a personas que padezcan algún tipo de discapacidad sensorial.

Por tanto, realizar un proyecto para mejorar la accesibilidad al mundo tecnológico a las personas con discapacidad sensorial se antoja ambicioso, a la par que bonito. Aprendiendo, a su vez, a crear una aplicación para un tipo de sistema operativo concreto, como es iOS, y sacando el máximo partido que este puede ofrecer de cara a la accesibilidad.

1.2. Objetivos

El objetivo principal del proyecto es implementar la aplicación Blappy para dispositivos con sistema operativo iOS, estudiando y buscando las principales propuestas y herramientas que ofrece de cara a la accesibilidad. Estas herramientas pueden ser la síntesis automática de voz, traducción automática, reconocimiento de voz, etc. Además, el punto fuerte y misión principal de la aplicación es permitir la comunicación, mediante Bluetooth, entre usuarios que se encuentren en una distancia relativamente corta, especialmente entre usuarios con algún tipo de discapacidad sensorial o con diferente idioma, o ambas a la vez.

1.3. Marco Regulator

Este proyecto ha sido realizado junto con la Universidad Carlos III de Madrid y CESyA¹. El desarrollo de la aplicación, por tanto, ha sido llevado a cabo en el Laboratorio de Accesibilidad Audiovisual, en las dependencias de la mencionada universidad.

La aplicación Blappy debe de cumplir con los requerimientos de la Convención de la ONU², en la que se declaran los mismos derechos para una persona con discapacidad como para una persona que no la posee en varios ámbitos de la sociedad. Dichos derechos, han sido firmados y ratificados por España en el Boletín Oficial del Estado del 21 de abril de 2008 [1], país en el que se explotará, principalmente, la aplicación.

En cuanto a las normativas que hay que tener en cuenta a la hora del desarrollo de la aplicación son las relacionadas con la accesibilidad y la protección de datos. El cumplimiento de esta última es, para cualquier aplicación informática, esencial e imperturbable. Además, hay que tener en cuenta las impuestas por la compañía Apple para sus productos.

1.3.1. Normativa y legalización de accesibilidad en España

Como ya se ha comentado, el presente proyecto se ha realizado dentro de España, por lo que se debe de cumplir lo dispuesto por dicho país en cuanto a normas y leyes sobre la accesibilidad. Principalmente, dichas leyes, recogen la necesidad de regular las condiciones de accesibilidad en todos sus ámbitos y circunstancias de la sociedad, como es el acceso a la información, accesibilidad en espacios públicos, educación, transportes y/o Administraciones Públicas, entre otros ámbitos.

Las principales normativas se recogen a continuación:

Real Decreto Legislativo 1/2013, del 29 de noviembre del 2013 [2]

Decreto en el que se recoge y se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos para las personas con discapacidades y su inclusión social. Los artículos que son de interés en este Real Decreto para la aplicación desarrollada son:

“Artículo 22. Accesibilidad.

1. Las personas con discapacidad tienen derecho a vivir de forma independiente y a participar plenamente en todos los aspectos de la vida. Para ello, los poderes públicos adoptarán las medidas pertinentes para asegurar la accesibilidad universal, en igualdad de condiciones con las demás personas, en los entornos, procesos, bienes, productos y servicios, el transporte, la información y las comunicaciones, incluidos los sistemas y las tecnologías de la información y las comunicaciones, así como los medios de comunicación social y en otros servicios e instalaciones abiertos al público o de uso público, tanto en zonas urbanas como rurales.”

¹ CESyA: Centro Español de Subtitulado y Audiodescripción

² ONU: Organización de las Naciones Unidas

Constitución Española [3]

El principal texto regulador de la ley española recoge los siguientes puntos sobre las personas con discapacidad y su integración y reconocimiento en la sociedad:

“Art.9.2 Libertad e igualdad:

Corresponde a los poderes públicos promover las condiciones para que la libertad y la igualdad del individuo y de los grupos en que se integra sean reales y efectivas; remover los obstáculos que impidan o dificulten su plenitud y facilitar la participación de todos los ciudadanos en la vida política, económica, cultural y social.”

“Art.10 Derechos de la persona:

1. La dignidad de la persona, los derechos inviolables que le son inherentes, el libre desarrollo de la personalidad, el respeto a la ley y a los derechos de los demás son fundamento del orden político y de la paz social.

2. Las normas relativas a los derechos fundamentales y a las libertades que la Constitución reconoce se interpretarán de conformidad con la Declaración Universal de Derechos Humanos y los tratados y acuerdos internacionales sobre las mismas materias ratificados por España.”

“Art.14 Igualdad ante la ley:

Los españoles son iguales ante la ley, sin que pueda prevalecer discriminación alguna por razón de nacimiento, raza, sexo, religión, opinión o cualquier otra condición o circunstancia personal o social.”

“Art.49 Atención a los disminuidos físicos:

Los poderes públicos realizarán una política de previsión, tratamiento, rehabilitación e integración de los disminuidos físicos, sensoriales y psíquicos, a los que prestarán la atención especializada que requieran y los ampararán especialmente para el disfrute de los derechos que este Título otorga a todos los ciudadanos.”

Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad [1]

Convención en la que varios países establecen, y reconocen, derechos hacia las personas con algún tipo de discapacidad. El artículo que nos interesa de dicha convención de cara a la aplicación desarrollada es:

“Artículo 9 Accesibilidad

1. A fin de que las personas con discapacidad puedan vivir en forma independiente y participar plenamente en todos los aspectos de la vida, los Estados Partes adoptarán medidas pertinentes para asegurar el acceso de las personas con discapacidad, en igualdad de condiciones con las demás, al entorno físico, el transporte, la información y las comunicaciones, incluidos los sistemas y las tecnologías de la información y las comunicaciones, y a otros servicios e instalaciones abiertos al público o de uso público, tanto en zonas urbanas como rurales. Estas medidas, [...]

a) Los edificios, las vías públicas, el transporte y otras instalaciones exteriores e interiores como escuelas, viviendas, instalaciones médicas y lugares de trabajo;

b) Los servicios de información, comunicaciones y de otro tipo, incluidos los servicios electrónicos y de emergencia.

g) Promover el acceso de las personas con discapacidad a los nuevos sistemas y tecnologías de la información y las comunicaciones, incluida Internet;

h) Promover el diseño, el desarrollo, la producción y la distribución de sistemas y tecnologías de la información y las comunicaciones accesibles en una etapa temprana, a fin de que estos sistemas y tecnologías sean accesibles al menor costo. “

1.3.2. Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD)

Esta ley tiene como objetivo fundamental proteger los datos sensibles de los usuarios de dispositivos tecnológicos y que sean almacenados en algún tipo de base de datos [4]. Dichos datos, no pueden estar al alcance de cualquiera, en especial los que rompan o violen el derecho al respeto de su honor e intimidad personal, como pueden ser datos relacionados con su salud, creencias religiosas, afinidades políticas, etc.

La aplicación Blappy almacena en la base de datos de cada dispositivo las direcciones MAC³, necesarias para establecer la conexión con otros dispositivos. Estas direcciones, son de carácter público y no ofrecen ningún tipo de dato de carácter personal. De esta forma siempre se garantiza la privacidad de los usuarios y se cumple con la Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD) en todo momento.

1.3.3. Licencias y normativas de Apple

1.3.3.1. Licencias Apple

La aplicación que se ha desarrollado es íntegramente para dispositivos con sistema iOS. Estos sistemas son soportados por dispositivos que pertenecen a la compañía tecnológica Apple, por lo que, para poder desarrollarla, primeramente, y distribuirla después, habrá que seguir la normativa y pagar la licencia que exija dicha compañía.

De cara al desarrollo y la posibilidad de que sea probada, es necesario generar y crear una cuenta de desarrollador de Apple. Esta compañía tiene a su disposición varios tipos de licencias y precios [5], que son:

³ Dirección MAC: Identificador único de 48 bits que corresponde de manera única a una tarjeta o dispositivo de red. También conocida como dirección física.

TIPO LICENCIA	DESCRIPCIÓN	PRECIO
Individual Apple Developer Program	Licencia destinada a desarrolladores de carácter independiente.	99,00 €
Organizaciones Apple Developer Program	Licencia destinada al desarrollo de aplicaciones por parte de las organizaciones. Ofrece servicios que no dispone la licencia de tipo individual	99,00 €
Organizaciones Apple Developer Enterprise Program	Licencia destinada al desarrollo de aplicaciones que son distribuidas exclusivamente a los empleados de la organización. Son aplicaciones de carácter interno	299,00 €
Instituciones Educativas	Licencia destinada a instituciones que dediquen parte o la totalidad de su unidad curricular a la enseñanza de desarrollo de aplicaciones de sistema operativo iOS.	Gratuito

Tabla 1: Licencias de desarrollador Apple

Todas y cada una de las licencias, a excepción de la destinada a las instituciones educativas, tienen duración de un año. Además, en el precio de estas licencias Apple no establece cambio de divisas, solo del nombre de moneda. Es decir, en Estados Unidos la licencia individual son 99 USD y en Europa 99,00 €.

Para el desarrollo de la aplicación se ha adquirido y empleado un tipo de licencia de Organizaciones Apple Developer Program, con el costo arriba indicado en la tabla.

1.3.3.2. Normativa Apple Store

En cuanto a la normativa que impone Apple a la hora de subir y publicar aplicaciones en su Store es bastante estricta y hay que tenerla en consideración. No se trata de normas legislativas de ningún país, sino impuestas por la propia compañía. En caso de no seguir las normas exactamente igual que dictan, no es posible poner una aplicación en el mercado. Algunas de estas normas son [6]:

- **El formato y tamaño de las imágenes de la aplicación:**
“Imágenes de producto de Apple

Usa las imágenes de producto que te ofrecemos para mostrar tu app en dispositivos de Apple. La pantalla del producto de Apple aparece en blanco para que puedas mostrar tu app en ella con facilidad. También hay disponibles imágenes de productos superpuestos para presentar varios productos de Apple con un único diseño.

iPhone, iPad y iPod touch

Los dispositivos iOS se pueden mostrar en vertical u horizontal en cualquier opción de color aprobada que se haya proporcionado.”

- **Nombre del producto:**

- **“Nombres de productos**

Usa los nombres de productos de Apple como Apple Watch, iPhone, iPad, iPod touch o Apple TV (o bien una combinación de varios nombres) de modo informativo para indicar que tu app es compatible o funciona con el producto o productos de Apple. Por ejemplo, puedes decir algo como nombre de la app para iPhone” o “nombre de la app para iPad”, o usar una frase como “funciona con” o “es compatible con”. No digas “iPhone nombre de la app”.

Cuando hagas referencia a Apple Watch en relación con tu app, sigue las instrucciones de la sección 5.3 Referencias a la app y el App Store

Cita todos los productos de Apple con los que tu app es compatible. No incluyas productos de Apple con los que no lo sea.

Cuando incluyas el nombre de tu empresa, escríbelo en primer lugar seguido por el nombre de la app y el del producto o productos de Apple correspondientes. Por ejemplo, se puede decir correctamente “Nombre de la app de Nombre de la empresa para iPhone, iPad y iPod touch”.”.

- **Icono de App Store:**

- **“Uso del icono del App Store**

Utiliza el icono del App Store solo cuando incluyas un grupo de iconos de medios de forma y tamaño similares. No utilices el icono del App Store en lugar del banner distintivo Consíguelo en el App Store en las comunicaciones de marketing, ni siquiera cuando el espacio disponible sea limitado. No utilices nunca el logotipo de Apple por sí solo en ninguna comunicación.

En los mensajes en línea, integra el enlace a la página de producto de tu app o tu página de desarrollador en el icono del App Store.”

1.4. Organización del documento

El presente documento se divide en varios apartados con el fin de completar y resolver el problema principal por el que se ha realizado el presente proyecto.

Primeramente, se expone una breve introducción, los objetivos y la motivación para la realización del proyecto. Además, también se incluye el marco regulador por el que se sujeta la aplicación desarrollada y el contexto en el que se enmarca.

Después se plantea el problema y se estudia el estado del arte, que incluye el análisis de la síntesis automática de voz, el reconocimiento automático del habla, traducción automática, tecnología Bluetooth de Baja Energía, herramientas tecnológicas, aplicaciones análogas y cuota de mercado y accesibilidad en sistemas operativos móviles.

Seguidamente a este punto, se incluye un estudio del entorno socioeconómico en el que se realiza un análisis del impacto que la aplicación puede tener en varios ámbitos de la sociedad, las posibilidades de negocio, si hubiese, y el presupuesto final del desarrollo del proyecto, que se detalla con más detalle en el punto de gestión del proyecto.

Se incluye un punto que recogerá todo lo relacionado con la gestión del proyecto, en la que se indica el equipo de trabajo que ha participado, la planificación (duración) del proyecto, el ciclo de vida del proyecto que se ha seguido y el presupuesto detallado de cada concepto gastado.

En cuanto a lo referente al software van a dedicarse cuatro apartados: Estudio de viabilidad, análisis, diseño y pruebas.

En el primero, buscaremos la mejor alternativa para abordar el problema a tratar, midiendo el alcance del sistema y recogiendo los requisitos que el usuario impone de cara al desarrollo de la aplicación, lo que este quiere que el sistema haga y cómo. En el segundo, vamos a realizar el análisis para cumplir con las necesidades del proyecto, dicho análisis aportará: la definición del sistema, el establecimiento de requisitos software y el análisis y validación de los requisitos mediante una matriz de trazabilidad. El tercero, tiene que ver con lo relacionado al desarrollo del sistema, en el que se recoge la arquitectura del sistema que la va a soportar, el tratamiento de la tecnología Bluetooth, los algoritmos desarrollados para la comunicación, la estructura de navegación de la aplicación y el diseño de la interfaz. El cuarto y último apartado referente al software estará dedicado a las pruebas, que validarán que el sistema cumple con lo recogido en los requisitos del apartado de viabilidad del sistema.

Tras lo referente al software, se dedica un punto a la evaluación de la aplicación, detallando los resultados obtenidos y en la que se incluyen las interfaces finales de la aplicación. Seguidamente exponemos la conclusión del proyecto y líneas futuras, en el que se recogerá el punto de vista del autor y las posibles líneas de investigación o herramientas a tratar con el fin de mejorar la aplicación actualmente desarrollada.

Después de los puntos anteriores se dedica un apartado para la bibliografía en la que se recogen todas las fuentes consultadas para la elaboración de partes del presente documento.

Por último, como anexo al final del documento se cuenta con alguno de los apartados del documento traducidos al inglés.

1.5. Contexto

Como se ha podido ver, las personas con discapacidades sensoriales son las grandes olvidadas cuando se desarrolla tecnología, encontrándose grandes barreras para acceder a ciertos ámbitos de la sociedad. Para eliminar esas barreras se ha desarrollado la aplicación.

En este punto, en el que se analiza el contexto, se hace un estudio de cada una de las discapacidades, por separado, llegando a las siguientes explicaciones, datos y conclusiones, que se detallan a continuación.

1.5.1. Discapacidad auditiva

La discapacidad auditiva es aquella en la que la persona que la padece tiene algún grado de pérdida de audición. El umbral de audición de una persona que la padece es, para ambos oídos, igual o superior a 25 dB. Mientras que se considera que esta discapacidad se debe de tener en cuenta cuando es superior a 40 dB, cuando se origina en un adulto, y superior a 30 dB cuando se trata de niños. Estos datos, están recogidos y son de libre consulta por parte de la Organización Mundial de la Salud (OMS) [7].

Esta discapacidad no aparece siempre en el mismo momento de la vida de una persona, ya que puede darse antes de la adquisición del lenguaje, durante su adquisición o después. El término que se emplea para referirse a la pérdida de capacidad auditiva se denomina Hipoacusia. Dicho término establece una definición diferente de pérdida de discapacidad auditiva en función del momento de su aparición. Los momentos de aparición de la Hipoacusia son [8], por tanto:

- a) **Prelocutiva:** En este caso, la Hipoacusia se da en los momentos previos de la adquisición del lenguaje.
- b) **Perilocutiva:** En este caso, la Hipoacusia se produce entre los 2 y los 4 años, momento en el que se ha aprendido el lenguaje.
- c) **Postlocutiva:** En este caso, la Hipoacusia aparece después de que se haya adquirido el lenguaje.

Como en todos los tipos de discapacidades, habrá un grado de intensidad de la misma. En cuanto al grado o nivel de pérdida de la Hipoacusia se tienen los siguientes [9]:

- **Normal:** Se da cuando se pueden percibir sonidos suaves superiores a 20 dB.
- **Leve:** Se da cuando el umbral de audición se encuentra entre 20-40 dB.
- **Moderada:** Se da cuando el umbral de audición se encuentra entre 40-70 dB.
- **Severa:** Se da cuando el umbral de audición se encuentra entre 70-90 dB.
- **Profunda:** Se da cuando el umbral de audición es superior a los 90 dB.

Además de los momentos de aparición y el grado de pérdida, la Hipoacusia se clasifica según la localización de la lesión. Estas lesiones son [9]:

- **Hipoacusia conductiva o de transmisión:** Se da por medio de enfermedades o por medio de la obstrucción en el oído externo o medio.
- **Hipoacusia neurosensorial o de percepción:** Se da cuando está dañado el oído interno o el nervio auditivo.
- **Hipoacusia mixta:** Se da cuando los problemas de audición se dan tanto en el oído externo o medio como en el interno.
- **Hipoacusia central:** Se da cuando las lesiones se dan en los centros auditivos del cerebro.

Además de todos los datos anteriores, la OMS da unas cifras referentes a la Hipoacusia [7]:

- Establece que más del 5 por ciento de la población mundial padece, hoy en día, pérdida o disminución de la capacidad auditiva. Este porcentaje se establece en el momento en que la pérdida es considerada como discapacidad, momento en el que la pérdida de audición supera los 40 dB en el mejor oído para la audición en los adultos y cuando supera los 30 dB en niños.

En España, según datos del Ministerio de Educación y Ciencia, aportados por el INE⁴, la población con este tipo de discapacidad se sitúa en el millón de personas. De las que cien mil son de sordera profunda [10].

Además, los diagnósticos de esta discapacidad se dan, según la edad de cada persona [10]:

- “Diagnóstico y Atención Temprana
 - Entre los menores de 18 años, mientras que el 61,8% de los niños entre 0 y 3 años fueron diagnosticados durante su primer año de vida y casi el 30% restante antes de los dos años, el 70,7% de los adolescentes (13-18 años) fueron diagnosticados entre el primer y tercer año de vida.
 - Entre los mayores de 20 años, sólo el 31,3% de los casos con sorderas prelocutivas comenzó a utilizar prótesis auditivas antes de los tres años de vida y sólo el 21% inició la rehabilitación logopédica antes de los 3 años.”

1.5.2. Discapacidad visual y ceguera

La discapacidad visual, según la Organización Mundial de la Salud, puede ser moderada o grave y se agrupan bajo el nombre de “baja visión”; donde la suma de casos de baja visión y la ceguera dan el total de discapacitados visuales [11].

Al igual que con la discapacidad auditiva, la discapacidad visual y ceguera también puede aparecer en diversos momentos, siendo diferente para cada individuo que la posee.

Según la Organización Mundial de la Salud, existen diferentes tipos de ceguera. Además, la aparición de la ceguera puede venir por diferentes causas, que son [11]:

- **Errores de refracción no corregidos:** Se da con enfermedades como la miopía, la hipermetropía o el astigmatismo. Es una causa que se da en un 43% de los casos.
- **Cataratas no operadas:** Se da cuando una persona sufre de cataratas y estas no han sido aún operadas, suele darse principalmente en personas con edad avanzada. Es una causa que se da en el 33% de los casos.
- **Glaucoma:** Enfermedad que se da en el ojo y que consiste en la pérdida de visión de manera gradual [12]. Es una causa que se da en el 2% de los casos.

Aportando datos y cifras dicha organización (OMS) establece que en el mundo hay alrededor de 285 millones de personas que padecen esta discapacidad, de entre se encuentran 120 millones por errores de refracción no corregidos [13].

En España, según datos estadísticos de la ONCE, en 2017, hay una afiliación total de 72.097 personas, de las que 34.848 son hombres y 37.249 se corresponde con las mujeres.

⁴ INE: Instituto Nacional de Estadística

Las edades en las que más se padece esta discapacidad son las comprendidas entre 31-64 y 65 o más años, siendo la deficiencia visual el principal causante.

Las anteriores afirmaciones se sostienen mediante los siguientes gráficos [14]:

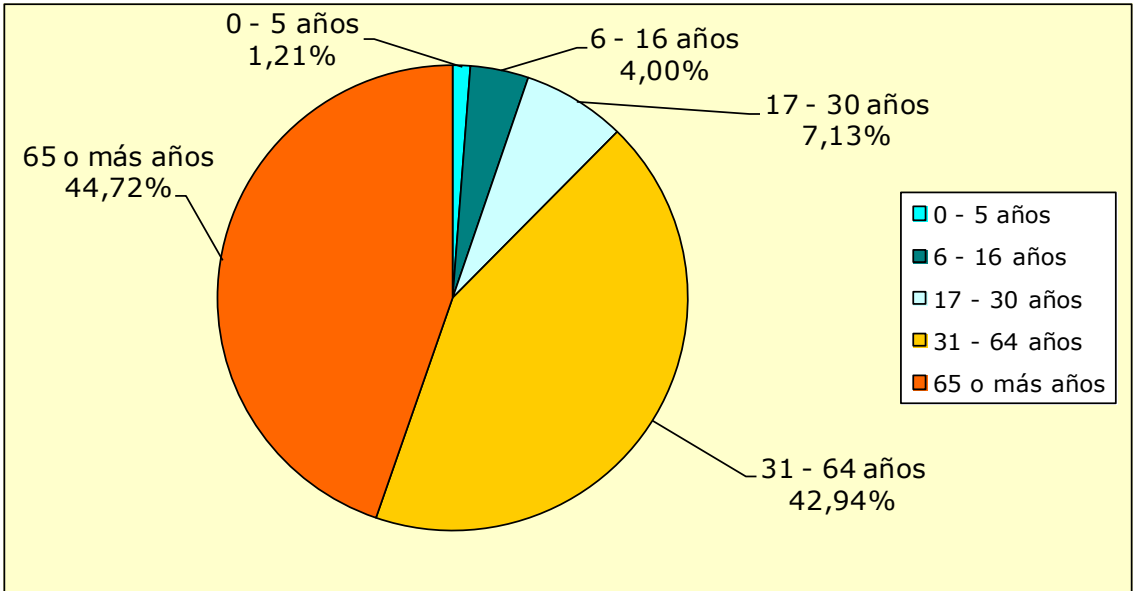


Ilustración 1: Rangos de edad con discapacidad visual en España [14]

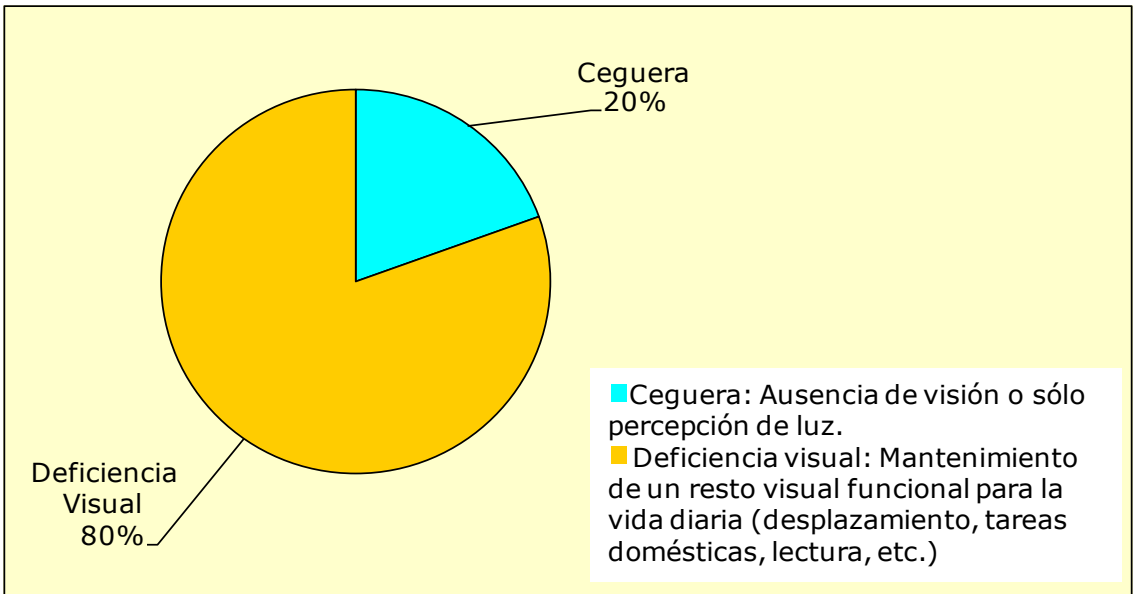


Ilustración 2: Porcentaje de deficiencia visual y ceguera [14]

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y ESTADO DEL ARTE

En este punto se plantea el problema que debe de ser resuelto por el proyecto. Además, se detalla el contexto tecnológico o estado del arte en el que se encuentra, así como el estado de la técnica.

2.1. Planteamiento del problema

El problema que se plantea es solventar las barreras de acceso a la tecnología a las personas con discapacidades sensoriales, o barreras idiomáticas, mediante el uso de una aplicación. Para ello, se van a emplear dispositivos con sistema operativo iOS. Además, las soluciones planteadas al respecto son la utilización de reconocedores del habla, traducción automática de textos, síntesis de voz y comunicación (envío y recepción de mensajes) entre terminales móviles. Todo ello lo completamos empleando elementos que favorezcan íntegramente la accesibilidad en toda la aplicación.

2.2. Estado del arte

Para el estado del arte se deben de tener en cuenta diversas funcionalidades que ofrecen los dispositivos móviles, que están actualmente en el mercado, para permitir la accesibilidad. De entre las funcionalidades que nos interesan se encuentra la síntesis automática de voz y el reconocimiento automático del habla, ya que es son dos de las principales características de la aplicación de cara a mantener una conversación entre dos dispositivos. Además, se debe de tener en cuenta la traducción automática, característica también principal de la aplicación. Por último, se hace un estudio de la tecnología Bluetooth de Baja Energía, empleada para las comunicaciones.

2.2.1. Síntesis automática de voz

Descripcion:

La síntesis automática de la voz es una herramienta cuyo fin es producir una señal acústica que imita la voz humana. Es decir, convertir un texto dado a voz [16].

Actualmente, existen en el mercado muchos dispositivos, no sólo móviles, que realizan esta función, permitiendo el acceso a la tecnología por parte de las personas discapacitadas. Concreta y principalmente de las personas con discapacidades visuales, en este caso.

Para entender mejor como funciona un sintetizador de voz, se va a detallar el funcionamiento, por etapas, de este tipo de herramientas:

Funcionamiento [16]

La síntesis automática de voz se realiza en varias etapas, que van desde el momento en que se introduce un texto de entrada hasta que se produce el sonido por parte del dispositivo, reproduciendo lo dispuesto en el texto. Por tanto, las etapas que se comprenden son:

- **Etapa 1: Procesamiento del texto**
En esta etapa la función principal es normalizar el texto. Es la etapa más importante ya que de ella se obtiene el correcto funcionamiento de las siguientes etapas y que el texto sea verdaderamente convertible en voz.
- **Etapa 2: Prosodia**
En esta etapa la función principal es producir la voz, dotando a las oraciones generadas: entonación, duración, energía de los fonemas, etc. En esta etapa, se puede modificar el contenido de un mensaje y, por tanto, modificar el significado del mismo, por lo que esta etapa es fundamental.
- **Etapa 3: Generación de la voz**
En esta etapa la función principal es la generación de voz, a partir de los resultados obtenidos de las dos anteriores etapas, incluyendo la información relativa a la duración de la oración, energía, entonación, etc.

2.2.2. Reconocimiento automático del habla

Descripción:

El reconocimiento automático del habla es una herramienta capaz de escuchar y reconocer lo emitido por un locutor [17]. Cuando se realiza el reconocimiento, lo escuchado puede ser generado a modo de texto o a modo de audición, como sucede en la aplicación Blappy en la que el usuario puede formar un mensaje mediante audio y ser traducido a texto.

Funcionamiento:

Antes de detallar cada una de las etapas, se muestra el proceso o funcionamiento mediante el siguiente diagrama:

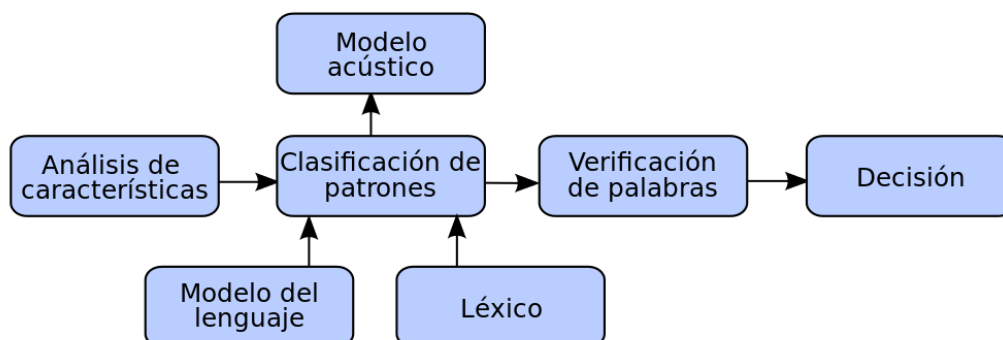


Ilustración 3: Funcionamiento de reconocimiento automático del habla

Explicando cada una de las etapas del diagrama anterior:

- **Etapa Análisis de características [18]:** En esta etapa se obtiene la información necesaria para identificar los sonidos que se han producido.
- **Etapa Modelo acústico [18]:** Etapa en la que se realiza la relación entre los sonidos producidos y los elementos textuales.
- **Etapa Modelo del lenguaje [18]:** Etapa en la que se unen los elementos textuales producidos para crear oraciones.
- **Etapa Léxico:** Etapa en la que se define la lista de palabras y su correspondiente subdivisión.
- **Etapa Decisión:** Etapa en la que se coge la alternativa correspondiente a la secuencia de sonidos.

2.2.3. Traducción automática

Descripción:

La traducción automática del habla tiene como misión modificar lo especificado en un lenguaje de entrada, por otro lenguaje de salida. Es decir, se puede generar un mensaje, mediante voz o texto, en español y que el lenguaje del mensaje de salida sea inglés.

Funcionamiento:

Como en el punto anterior, se incluye un esquema para que la explicación del funcionamiento de la Traducción automática quede mejor detallada.

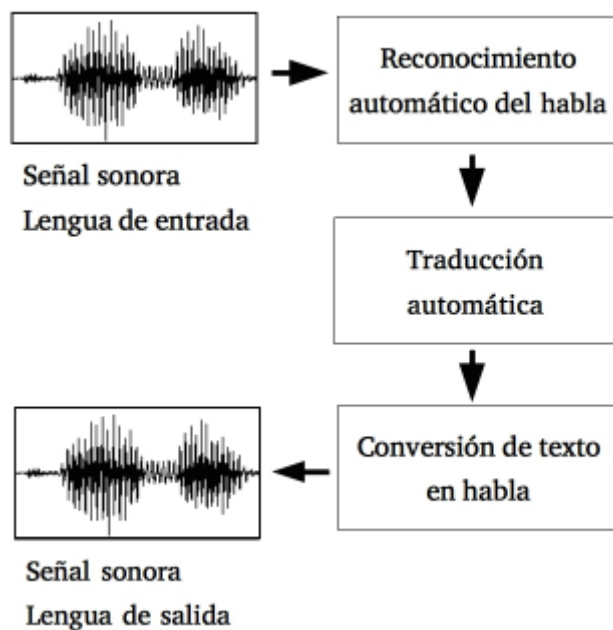


Ilustración 4: Funcionamiento de la Traducción automática

Explicando cada una de las etapas del esquema anterior:

- **Envío de la señal sonora y lengua de entrada:** La primera etapa consiste en la emisión de la señal sonora y de la lengua en la que ha sido compuesto el mensaje.
- **Reconocimiento automático del habla:** Con el mensaje y la lengua de entrada, se hace un reconocimiento del habla, siguiendo el funcionamiento explicado en [Reconocimiento automático del habla](#).
- **Traducción automática:** Una vez que se ha reconocido el habla y la lengua en la que se ha creado, se realiza la traducción automática modificando dicha lengua.
- **Conversión de texto en habla:** Traducido el mensaje, se realiza la conversión de texto en habla, siguiendo el funcionamiento explicado en [Síntesis automática de voz](#).
- **Señal sonora y lengua de salida:** Una vez traducido y convertido el texto en habla, se emite la señal sonora junto con el lenguaje de salida.

2.2.4. Tecnología Bluetooth de Baja Energía

Introducción:

La tecnología Bluetooth es el protocolo de intercambio de comunicación inalámbrico, sin necesidad de estar conectado a la red, más utilizado a nivel mundial que permite conectar dispositivos de una manera económica y segura.

Dicha tecnología tuvo sus orígenes en el año 1994, por medio de la compañía Ericsson, cuyo fin era encontrar un método de bajo consumo y coste para conectar varios dispositivos. En el año 2005, la compañía Nokia desarrolla el protocolo Bluetooth de Baja Energía.

La tecnología Bluetooth de Baja Energía (BLE) es la versión 4.0 de la tecnología Bluetooth como tal. Una de las características más destacables es que está dirigido a aplicaciones que necesitan muy baja energía, ya que la batería de los dispositivos que las soportan es una pila de botón. [19]

El primer dispositivo en utilizar esta nueva forma de Bluetooth fue el iPhone 4s, de la compañía Apple, ya que resolvía el problema de conectar iPhones con iPads. Este dispositivo comenzó a comercializarse en octubre del año 2011. La utilización del Bluetooth de Baja Energía, por parte del iPhone 4s, permitió que muchos dispositivos pequeños, o periféricos, se empezaran a abrir paso en el mercado, pudiendo emplear baterías más pequeñas, baratas y eficientes. Cuando empleaban la versión anterior de Bluetooth los periféricos estaban obligados a tener baterías más grandes, caras y menos eficientes.

El aspecto fuerte que presenta el Bluetooth de Baja Energía es, por tanto, permitir de manera flexible y consumiendo poca energía, intercambiar información de manera sencilla, frente a lo que ocurría con el Bluetooth normal, cuya constitución era bastante rígida. Además, debido a esta forma sencilla de intercambiar información, existe una amplia gama de Smartphones y Tablets que permiten el Bluetooth de Baja Energía [21].

Características:

El Bluetooth de Baja Energía está diseñado para que sistemas inalámbricos, por medio de aplicaciones, intercambien datos. Para ello emplea una banda de frecuencia de 2.4 GHz.

El radio de acción es igual o inferior a 100 metros, presentando una velocidad de transmisión de datos de 1Mbps. Tiene un consumo de corriente menor a 15 mA.

Para esta tecnología, el espacio en el que se encuentren los dispositivos, habiendo objetos entre ellos, no presenta un problema, ya que se pueden conectar en todas las direcciones sin necesidad de estar en el mismo espacio físico o línea de visión.

Funcionamiento:

El Bluetooth de Baja Energía esta compuesto por dos capas:

- **Capa Física:** Relacionada con la forma en la que los dispositivos emiten y reciben datos.
- **Capa de Enlace de Datos:** Tiene como misión gestionar las conexiones, controlando los paquetes enviados y recibidos.

Esta última capa es con la que se ha trabajado, principalmente, para el desarrollo de la aplicación. El funcionamiento de la misma está compuesto por varias etapas, que son [21]:

- **Espera:** Etapa en la que el dispositivo no emite ni recibe ningún tipo de dato. Emplea el modo de espera para ahorrar energía.
- **Publicidad:** El dispositivo cuyo papel es el de periférico está en estado de publicidad, momento en el que envía paquetes en los canales en los que está publicitado. También tendrá que escuchar la respuesta a los paquetes que pueda enviarle un dispositivo central. En esta etapa entra en escena la importancia de la energía, ya que el periférico pasará la mayor parte del tiempo en estado de publicidad.
- **Escaneo:** En el escaneo es el momento en el que se buscan los dispositivos, ya que en el escaneo el dispositivo se dedica a escuchar los paquetes enviados por los periféricos en un canal de publicidad.
- **Iniciador:** Este estado está orientado al dispositivo central más que al periférico, ya que es el momento en el que dicho dispositivo central empieza a escuchar anuncios de conexión por parte de los periféricos. Cuando el anuncio es recibido, se puede establecer la conexión de manera correcta entre dos dispositivos.

Cuando se establece la comunicación el dispositivo central actúa como maestro y el periférico como esclavo. Para el esclavo, el estado inicial antes del estado de conexión es el de publicidad. Mientras que en el estado de conexión el maestro y el esclavo pueden intercambiarse datos. En Bluetooth de Baja Energía, los datos se intercambian periódicamente sobre eventos de conexión.

Problemática Bluetooth de Baja Energía:

Aunque lo tratado en este punto se comenta más en detalle en los siguientes apartados del documento, según corresponda, es necesario poner en contexto la problemática para trabajar con la tecnología Bluetooth de Baja Energía en dispositivos Apple.

La principal problemática encontrada es que no existe, y si las hay muy pocas y con rendimiento más que discutible, ninguna aplicación para iOS que emplee la ya mencionada tecnología Bluetooth para realizar comunicaciones a modo de chat, lo que puede ayudar a la hora del desarrollo, pudiendo comparar o ver el funcionamiento. Esto se da porque no se cuenta con mucha documentación donde se puedan solventar los fallos de funcionamiento e implementación. La mayoría, por no decir casi todas, de las aplicaciones de chat utilizan conexión de datos.

Por todo lo anterior, la implementación de la aplicación empleando Bluetooth de Baja Energía es bastante compleja. Sumando, además, las restricciones que Apple pone en sus dispositivos para efectuar las conexiones.

Para concluir el punto, los dispositivos Android, en su mayoría, sí que usan la tecnología Bluetooth como tal, habiendo aplicaciones que la emplean y documentación al respecto. Sin embargo, la conexión entre dispositivos Android e iOS es bastante compleja y, actualmente, no hay una manera fiable y que funcione correctamente [22], debido a que ambos utilizan tecnología Bluetooth, sí, pero los primeros en su modo normal y los segundos en Baja Energía.

2.2.5. Herramientas Tecnológicas

En este punto se recogen algunas de las aplicaciones disponibles en el mercado para la síntesis automática de voz, el reconocimiento del habla y la traducción automática.

2.2.5.1. Síntesis automática de voz

Nos encontramos con los sintetizadores automáticos de voz, cuya misión es recoger lo que está escrito en un texto y pasarlo a voz humana. En el caso que nos ocupa, la síntesis automática de voz se debería de llevar a cabo en la pantalla de sala de chat, cuando el usuario pulse sobre alguno de los mensajes disponibles en dicha pantalla.

Algunas aplicaciones destinadas a la síntesis automática de la voz disponibles en el mercado son:

- **Talk -Texto a Voz:** Aplicación para dispositivos Android capaz de convertir texto a voz, a partir del motor de texto a voz de los teléfonos inteligentes. Permite leer textos de páginas web de manera directa y traducirlos a voz [23].
- **Texto a voz – Lector de texto:** Aplicación para dispositivos iPhone que permite convertir texto a voz. Entre las opciones que dispone se encuentra el cambio de idioma, para poder traducir un texto que esté en una determinada lengua, la velocidad de lectura y el volumen de la voz que se está reproduciendo [24].

2.2.5.2. Reconocimiento del habla

En este apartado se cuenta con los reconocedores del habla, cuya misión es recoger lo que el usuario expresa de manera hablada y, frecuentemente, tras pulsar algún botón, en un campo de texto de la aplicación que lo soporta. En el caso que nos ocupa, el reconocimiento de voz se debe de llevar a cabo en la pantalla de chat cuando el usuario, en lugar de por texto, construye el mensaje mediante voz.

Actualmente, destacan dos reconocedores del habla en el mercado que, a su vez, son los más utilizados:

- **Grabadora de Voz [25]:** Reconocedor del habla para dispositivos Android que permite la grabación de voz humana y de sonidos. Ofrece varios tipos de formato de audio en función de la calidad que el usuario requiera. Oferta otras múltiples características que dan al usuario una mejor experiencia.

- **Notas de Voz – Grabadora de Voz, Diario [26]:** Reconocedor del habla para dispositivos iPhone que permite la grabación de voz humana y de sonidos en formato MP3. Permite, además, crear entradas de voz a un calendario, crear tareas, notas, etc.

2.2.5.3. Traducción automática

La traducción automática, cuyo fin es traducir el idioma de entrada de un mensaje en otro de salida, se aplica en Blappy en el momento en el que se recibe un mensaje dentro de una pantalla de chat, si este viene en un idioma distinto al del dispositivo receptor.

Actualmente, la principal aplicación en el mercado, y más usada, para realizar traducciones automáticas es el Traductor de Google (Google Translate):

- **Google Translate:** Traductor automático disponible para todos los dispositivos tanto móviles como de escritorio. Es un servicio gratuito que traduce textos instantáneamente y cuenta con más de 100 idiomas para ello.

2.2.6. Aplicaciones análogas

Actualmente, como se ha comentado en el contexto, las aplicaciones que emplean la tecnología Bluetooth para el intercambio de mensajes son escasas para dispositivos iOS. De hecho, solo se ha encontrado una. Las aplicaciones basadas en Bluetooth localizadas que no son propiamente para mensajería ofrecen un rendimiento bastante pobre, dando fallos de conexión constantemente. La mayoría de las aplicaciones de comunicación emplean conexión de datos para ello. Por tanto, analizaremos estas últimas, principalmente, comparándolas con la aplicación que se ha desarrollado. Aunque la tecnología de comunicación no sea la misma, si pueden compararse las opciones de accesibilidad de cada una de ellas. Además, se incluye la aplicación iOS de mensajería por Bluetooth anteriormente comentada.

2.2.6.1. WhatsApp Messenger

Aplicación de mensajería instantánea gratuita disponible para los dispositivos Android, iPhone y Windows Phone [27]. Envía mensajes de manera gratuita empleando la conexión a internet del dispositivo. Permite crear grupos con varios usuarios, intercambiar imágenes, audios, archivos, ubicación, etc. Además, permite tener una aplicación de escritorio y/o web para el tipo de dispositivo anteriormente comentado que la tenga instalada, mediante la lectura de un código QR.

Como similitudes con Blappy, WhatsApp permite crear textos a partir de voz, cambiar la imagen del fondo de chat, emplear el botón intro para enviar y cambiar el tamaño del texto, pero no en toda la aplicación.

En cuanto a lo referente a la accesibilidad, no ofrece prácticamente nada. Quizás, la opción de cambiar el tamaño del texto sea lo que más se acerque.

En las siguientes ilustraciones se ve la interfaz de la aplicación instalada y en uso por un dispositivo iPhone:



Ilustración 5: WhatsApp Messenger

2.2.6.2. Telegram Messenger

Aplicación de mensajería instantánea con funcionalidades muy similares a WhatsApp. Permite escribir mensajes desde varios dispositivos a la vez. Permite el intercambio de mensajes, vídeos de larga duración, documentos con varias extensiones, etc. También permite crear bots para la realización de tareas específicas [28].

Como similitudes con Blappy, Telegram permite crear textos a partir de voz, cambiar la imagen del fondo de chat, emplear el botón intro para enviar, cambiar el tamaño del texto, pero no en toda la aplicación, y modificar el color de toda la aplicación, similar a la opción de cambiar a alto contraste que ofrece nuestra aplicación.

En lo referente a la accesibilidad, únicamente ofrece la posibilidad de modificar el tamaño del texto y cambiar el color de la aplicación.

En las siguientes ilustraciones se ve la interfaz de la aplicación instalada y en uso por un dispositivo iPhone:



Ilustración 6: Telegram Messenger

2.2.6.3. Messenger Facebook

Aplicación de mensajería instantánea similar a las dos anteriores. Está destinada principalmente a conectar, vía Messenger, con los amigos que se pueda tener en Facebook. Permite crear chats de grupos, enviar fotos y videos. También permite realizar llamadas y video llamadas. Todas estas funcionalidades son realizadas con el dispositivo conectado a una red de internet, bien de Wi-Fi o de datos [29].

Como similitudes con Blappy, Messenger Facebook permite crear textos a partir de voz y cambiar la imagen del fondo de chat

En cuanto a lo referente a la accesibilidad no ofrece ningún tipo de opción que permita su utilización por parte de personas con discapacidades sensoriales. La única característica que se asemejaría es el cambio de colores de la aplicación.

En las siguientes ilustraciones se ve la interfaz de la aplicación instalada y en uso por un dispositivo iPhone:

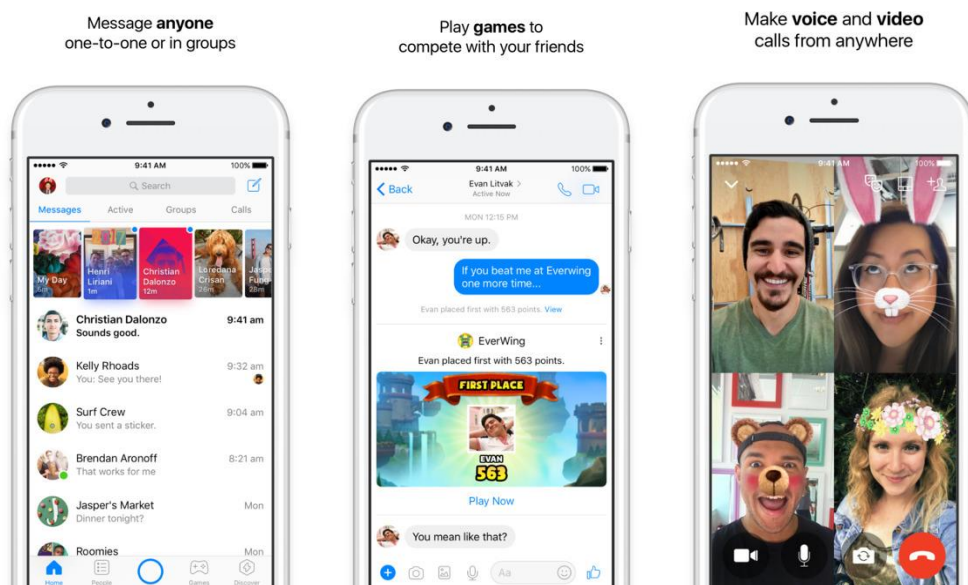


Ilustración 7: Messenger Facebook

2.2.6.4. Air Chat

Air Chat es una aplicación que permite enviar mensajes de texto a través de Bluetooth, sin necesidad de estar conectado el dispositivo a la red. Air Chat detecta automáticamente a las personas que emplean la aplicación a su alrededor [30].

En lo referente a temas de accesibilidad, Air Chat no cuenta con ninguna opción de este tipo, por lo que la comparación principal con Blappy es que ambas realizan la comunicación mediante Bluetooth.

En la siguiente ilustración se ve la interfaz de la aplicación instalada y en uso por un dispositivo iPhone:



Ilustración 8: Air Chat

2.2.7. Cuota de mercado y accesibilidad sistemas operativos móviles

En este punto, se ha realizado un estudio de las ofertas de accesibilidad que ofrecen, para Smartphone, los principales sistemas operativos en el mercado. El punto cuenta con una comparación de cada uno de ellos en cuanto a cuota de mercado se refiere, tanto a nivel mundial como en España, y después se exponen las ofertas de accesibilidad de los dos principales. Finalizamos con una conclusión que indica cual es el preferido por los usuarios en temas de accesibilidad

2.2.7.1. Cuota de mercado sistemas operativos para Smartphone

En la presente tabla se indica la cuota de mercado de cada sistema operativo en el último año a nivel mundial [31]:

Sistema Operativo	Porcentaje Cuota de Mercado
Android	81.7 %
iOS	17.9 %
Windows	0.3 %

Tabla 2: Cuota de mercado sistemas operativos móviles a nivel mundial

En la tabla se indica la cuota de mercado de cada sistema operativo en el último año en España [32]:

Sistema Operativo	Porcentaje Cuota de Mercado
Android	93.9 %
iOS	5.5 %
Windows	0.6 %

Tabla 3: Cuota de mercado sistemas operativos móviles en España

Como se puede observar tanto a nivel mundial como en España, el sistema operativo Android tiene la mayor cuota de mercado. Mientras que el sistema operativo iOS le sigue, pero muy de lejos. Como también se puede observar, en proporción la cuota de mercado en España para sistemas operativos Android es mayor que a nivel mundial y, en cambio, es inferior para el sistema operativo iOS.

2.2.7.2. Oferta de accesibilidad sistemas operativos móviles

2.2.7.2.1. Oferta Accesibilidad Android

El sistema operativo Android, con mayor cuota de mercado a nivel mundial y de España, ofrece las siguientes opciones de accesibilidad en sus dispositivos [33]:

Opciones	Descripción
TalkBack	Permite interactuar con el dispositivo por acciones táctiles o por comentarios de voz.
Seleccionar para Pronunciar	Permite seleccionar textos dispuestos en la pantalla para escucharlos por voz.
Accesibilidad mejorada	Permite el uso de botones o teclados externos como alternativa al uso de la pantalla táctil.
Acceso por voz	Permite el uso de la voz como alternativa al uso de la pantalla táctil.
BrailleBack	Permite, mediante Bluetooth, conectar dispositivos de Braille al dispositivo Android. Funciona mediante TalkBack.
Tamaño de pantalla y la fuente	Permite modificar el tamaño de la pantalla o de la letra.
Gestos de ampliación	Permite ampliar el contenido de la pantalla a modo de lupa.
Opciones de contraste y color	Permite cambiar de bajo a alto contraste e invertir o corregir el color.
Subtítulos	Permite incluir subtítulos en el dispositivo, permitiendo elegir el idioma, el texto y el estilo de los mismos.

Tabla 4: Opciones de accesibilidad Android

2.1.1.1.1. Oferta Accesibilidad iOS

El sistema operativo iOS para dispositivos iPhone (Smartphone de iOS) ofrece las siguientes opciones de accesibilidad [34]:

Opción	Descripción
VoiceOver	Lector de pantallas que permite usar el iPhone, aunque el usuario no pueda leer la pantalla.
VoiceOver en apps	Extensión de VoiceOver que funciona en todas las apps instaladas en el dispositivo, propias de Apple o de terceros.
Gestos de VoiceOver	Permite gestionar VoiceOver mediante gestos realizados sobre la pantalla. Gestos como tocar la pantalla, VoiceOver indicará en qué consiste el elemento tocado o seleccionado.
VoiceOver y el ingreso de texto	Permite que VoiceOver pronuncie el carácter seleccionado en el teclado para

	escribir un texto, también lo pronuncia en el momento de insertar el carácter en el texto.
VoiceOver y el teclado braille	Permite utilizar un teclado braille capaz de que sea empleado en todo el sistema.
VoiceOver y las pantallas braille	Permite conectar el dispositivo iPhone, mediante bluetooth, una pantalla para leer en braille lo que dice VoiceOver.
Adaptaciones de Pantalla (iOS 10)	Permite invertir colores, reducir el punto blanco, habilitar escala de grises, etc.
Ajustes de tamaño de letra	Permite aumentar el tamaño de letra en ciertas aplicaciones propias y de terceros.
Zoom	Lupa que permite aumentar el tamaño de cualquier pantalla. Esta opción es compatible con todas las apps del App Store.
Descripciones de audio	Permite reproducir contenido de audio incluyendo descripciones de audio de cada escena emitida en la pantalla.
Lupa (iOS 10)	Permite, por medio de la cámara del iPhone, aumentar el tamaño de todo aquello que se ve externamente. También permite emplear el flash a la par que la lupa.
Leer Pantalla en Voz Alta	Permite leer textos en voz alta si se tiene dificultades de visión,
Dictado	Permite dictar un texto en vez de escribir.
Audífonos Made for iPhone	Permite mejorar la calidad de sonido y ofreciendo múltiples funcionalidades. Se conectan con el iPhone mediante Bluetooth.
Escucha en Directo para audífonos Made for iPhone	Permite grabar una conversación solo con acercar el iPhone a la boca del interlocutor. Muy eficaz en espacios ruidosos.
Audio Mono	Permite emitir el audio únicamente por uno de los dos oídos con los auriculares puestos. Esto es beneficioso para personas que solo oyen por uno de los oídos, permitiendo ajustar el volumen para dicho oído bueno.
Alertas visibles y vibratorias	Permite crear alertas para ciertos tipos de aplicaciones, especialmente dedicadas a la mensajería instantánea.
FaceTime	Permite realizar videollamadas con otro dispositivo. Aplicación muy utilizada y recomendada para personas mudas que emplean el lenguaje de señas.
Subtítulos	Permite incorporar subtítulos a contenidos multimedia como películas.
Control por botón	Destinado a personas con discapacidades físicas y motoras. Permite emplear los elementos de la pantalla a partir de dispositivos externos conectados al iPhone por Bluetooth.
AssistiveTouch	Permite modificar ciertos gestos comunes que se pueden hacer sobre la pantalla del iPhone. Pellizcar para agrandar un mapa puede ser modificado para que únicamente se requiera de un toque.

Adaptaciones Táctiles	Permite ajustar los toques que el usuario realiza sobre la pantalla.
Funciones rápidas de teclado	Permite almacenar palabras clave que el usuario utilice con frecuencia, como el nombre, la dirección de email, etc. Esto ayuda a las personas, especialmente, con discapacidad visual y ceguera.
Texto Predictivo	Permite que el teclado incluya palabras sugeridas para elegir la que más convenga al contexto.
Compatibilidad con teclados físicos.	Permite la integración de teclados físicos con el dispositivo iPhone en lugar de usar el suyo interno. Esta funcionalidad permite ajustar ciertos elementos de dichos teclados.
Soporte para lectura	Funcionalidades que hacen que el usuario pueda oír por voz lo que está leyendo o escribiendo.
Lector de Safari	Permite leer artículos de internet eliminando anuncios, botones y barras de navegación, permitiendo centrarse el lector en el contenido que le interesa. Funciona con VoiceOver.
Acceso Guiado	Permite que las personas con autismo u otros trastornos sensoriales puedan concentrarse en lo que aparece en la pantalla del iPhone.

Tabla 5: Opciones de accesibilidad iOS

2.1.1.2. Conclusión a la comparativa Android vs iOS

La cuota de mercado general, como se ha podido ver, la tiene ganada Android frente a iOS. Pero comparando la oferta de accesibilidad de cada uno se puede ver que el sistema operativo iOS ofrece muchas más posibilidades que Android, por lo que se hace asumible que la cuota de mercado entre personas con discapacidad la tenga ganada iOS frente a Android [35].

Como la aplicación Blappy está ya disponible para dispositivos Android y ahora es desplegada para dispositivos iOS, se va a cubrir casi la totalidad del mercado de dispositivos móviles.

3. ENTORNO SOCIOECONÓMICO

3.1. Análisis del impacto de la aplicación en la sociedad

La aplicación Blappy está destinada a acercar la tecnología a personas que tengan, en mayor o menor medida, algún tipo de discapacidad sensorial. Por lo que el impacto que puede tener la aplicación en varios ámbitos de la sociedad es bastante elevado. El principal impacto que puede tener la aplicación por ámbitos de la sociedad es:

- **Impacto en la cultura:** En el acceso a la cultura el impacto que la aplicación puede tener es, por ejemplo, a la hora de comprar entradas en una taquilla de un cine, en la que vendedor y comprador (con discapacidad) pueden tener la aplicación instalada y mantener una conversación mediante ella, dando una conclusión al problema de la venta de entradas de manera satisfactoria. Por lo que el impacto puede ser favorable.
- **Impacto en la educación:** En educación puede permitir que el profesor, empleando la aplicación, pueda comunicarse con aquellos alumnos que padecen discapacidades sensoriales, por ejemplo, a la hora de resolver una duda en un examen. También puede influir a la hora de transmitir contenido importante a sus alumnos, mediante Blappy, sin perder nada de lo impartido.
- **Impacto en la vida social:** El impacto que puede tener la aplicación de cara a la vida social es bastante elevado, ya que permitirá la comunicación entre personas que se encuentran en lugares cercanos, para poder establecer la conexión Bluetooth. Puede permitir que en una reunión familiar la persona discapacitada pueda mantener una conversación o compartir algo con algún miembro de la familia. También puede ser interesante a la hora de utilizar transportes públicos, pudiendo establecer comunicación con sus profesionales.
- **Impacto en la vida laboral:** En el ámbito laboral la aplicación puede permitir que personas con discapacidades sensoriales puedan acceder a puestos de trabajo que antes les era imposible, en especial trabajos que sean cara al público o que requieran de conversaciones periódicas con compañeros o clientes.
- **Impacto en la comunicación en distintos idiomas:** La posibilidad de emplear la aplicación en varios idiomas supone un impacto importante a la hora de establecer la comunicación entre personas que hablen diferentes lenguas. Por ejemplo, una persona cuya lengua sea la portuguesa podrá pedir un taxi a una persona que hable en inglés, cada uno leyendo y escribiendo los mensajes en su idioma.

3.2. Análisis de las posibilidades de negocio

Como la aplicación está desarrollada por CESyA, la Universidad Carlos III de Madrid, Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad y por el Comité Español de Representantes de Personas con Discapacidad, que son instituciones sin ánimo de lucro, no habrá posibilidades de negocio para la aplicación, ya que su acceso por parte de los usuarios es gratuito desde las plataformas habilitadas para ello. Además, la aplicación no ofrece ningún tipo de publicidad.

El fin último de la aplicación es, por tanto, llegar al mayor número de personas con discapacidad y así eliminar las barreras de comunicación existentes.

3.3. Presupuesto

Resumen del presupuesto que se comentará en detalle en el capítulo de [Gestión del proyecto](#):

DESCRIPCIÓN	COSTE
Costes directos	7.719,81 €
Costes indirectos (20 %)	1.543,96 €
Margen de beneficio (12 %)	926,38 €
Margen de riesgo (25 %)	1.929,95 €
Total sin IVA	12.120,10 €
IVA 21%	2.545,22 €
Total con IVA	14.665,32 €

Tabla 6: Resumen del presupuesto

4. GESTION DEL PROYECTO

La gestión del proyecto incluye el equipo de trabajo con el que se cuenta, la planificación de las diferentes etapas que se van a realizar, el ciclo de vida y el presupuesto con el que se debe de contar para su realización. Todos los puntos son esenciales para entender la magnitud y coste del proyecto.

4.1. Equipo de trabajo

4.1.1. Roles y Miembros

En nuestro proyecto software, cada una de las tareas es realizada por diversos roles, que son realizados por cada uno de los miembros del equipo de trabajo. Los roles o funciones aplicados a cada miembro del equipo son:

ROL	MIEMBRO
Analista	Luis García Arranz
Diseñador/Desarrollador	Luis García Arranz
Gestor de Pruebas	Luis García Arranz
Gestor del Proyecto	Luis García Arranz
Tutor del Proyecto	José Luis López Cuadrado
Director del Proyecto	Francisco José González León

Tabla 7: Roles y miembros

A continuación, se describe cada uno de los roles brevemente:

- **Analista:** Es el encargado de recoger los requisitos que el cliente quiere que cumpla el sistema solicitado. Esto supondrá que se conozca la funcionalidad del sistema y el alcance del mismo, pudiendo aconsejar al cliente si fuese necesario.
- **Diseñador/Desarrollador:** Tiene como misión llevar a la práctica lo recogido en los requisitos realizados por parte del analista, diseñará el sistema y hará el desarrollo del mismo.
- **Gestor de Pruebas:** Su rol es probar lo desarrollado por el Programador y, así, verificar que el sistema cumple con lo pactado con el cliente en la fase de análisis.
- **Gestor del Proyecto:** Su trabajo consiste en realizar la planificación, establecer el ciclo de vida, elaborar los presupuestos y analizar el impacto socio-económico de la aplicación. Además, será el encargado de la redacción del documento final sobre el que se soporta el proyecto, tratando la calidad y configuración del mismo. También tendrá la tarea plantear el problema, preparar la técnica y el entorno y hacer un estudio de la viabilidad del sistema
- **Tutor del proyecto:** Realiza la tarea de supervisar el proyecto y comprobar que los tres roles mencionados anteriormente están cumpliendo con su cometido, para que el proyecto cumpla con las garantías educativas que se pretenden.
- **Director del proyecto:** Tiene la misma tarea que el tutor del proyecto, pero sin la carga educativa que conlleva el otro rol.

4.2. Planificación del proyecto

Como todo proyecto software realizado, se necesita hacer una planificación con las tareas y el tiempo que se dedica para su consecución. Por ello, se realiza la planificación del proyecto que nos ocupa, lo que nos permitirá obtener un ciclo de vida y un presupuesto del mismo lo más ajustado posible.

El proyecto, va a estar compuesto por una serie de tareas que, a su vez, integran otras subtareas. Las tareas. Todas ellas se comentan en detalle cuando se trate el ciclo de vida.

A modo de tabla se resume la planificación del proyecto, que incluirá la fecha de inicio, fecha de fin y duración de cada tarea, que engloba a su vez la duración de las subtareas correspondientes, para obtener el tiempo en días dedicado al proyecto. La tabla queda como sigue:

TAREA	DURACIÓN	FECHA INICIO	FECHA FIN
Planteamiento del problema	6 días	24/01/2017	30/01/2017
Preparación de la técnica y del entorno	18 días	30/01/2017	17/02/2017
Estudio de viabilidad del sistema	14 días	17/02/2017	03/03/2017
Análisis del sistema	26 días	03/03/2017	29/03/2017
Diseño del sistema	23 días	29/03/2017	21/04/2017
Desarrollo del sistema	71 días	21/04/2017	03/07/2017
Pruebas del sistema	15 días	03/07/2017	18/07/2017
Memoria	58 días	18/07/2017	14/09/2017
Duración total del proyecto	231 días		
Fines de semana y festivos	83 días		
Total dedicado al proyecto	148 días		

Tabla 8: Planificación del proyecto

Como aclaración a la tabla, se han empleado 148 días laborables al proyecto, descontando los fines de semana y días festivos a la duración total del proyecto. Estos días descontados se han estimado tomando el calendario laboral del 2017 de la Comunidad de Madrid, que es donde se realiza el proyecto.

Los 148 días dedicados al proyecto suponen 3552 horas si se trabajase las 24 horas del día. Pero para nuestro proyecto, se han trabajado, por parte del miembro Luis García Arranz, una media de 4 horas al día, por lo que se han dedicado 592 (4 horas * 148 días) horas al proyecto.

Sin embargo, no se ha tenido en cuenta la supervisión realizada por el tutor y director del proyecto, que en este caso el primero ha dedicado un total de 40 horas en sus funciones y el segundo un total de 70 horas.

Mediante un diagrama de Gantt quedan recogidos los datos referentes a la duración total del proyecto de manera más visual:

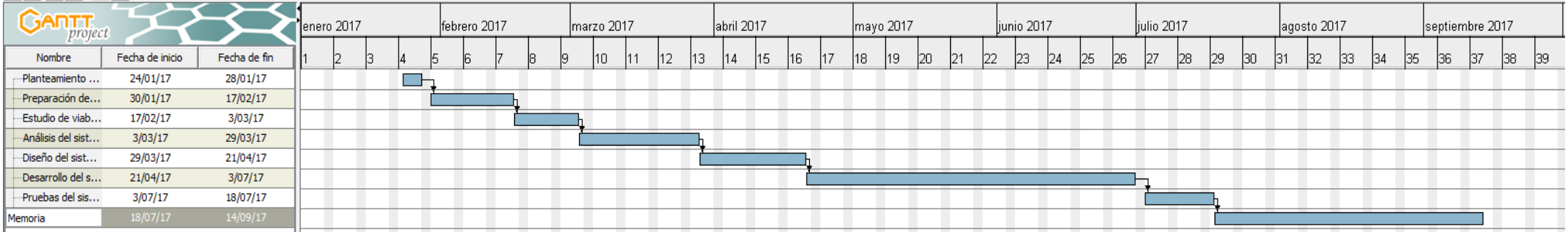


Ilustración 9: Diagrama de Gantt planificación

4.3. Ciclo de vida del proyecto

En todo proyecto software se debe de seguir un ciclo de vida con el fin de identificar las diferentes etapas o tareas que se deben de seguir o realizar, que van desde el inicio del proyecto hasta el fin del mismo. En nuestro caso, el ciclo de vida a seguir es un modelo de ciclo de vida en cascada. Nuestro ciclo de vida queda de la siguiente forma:

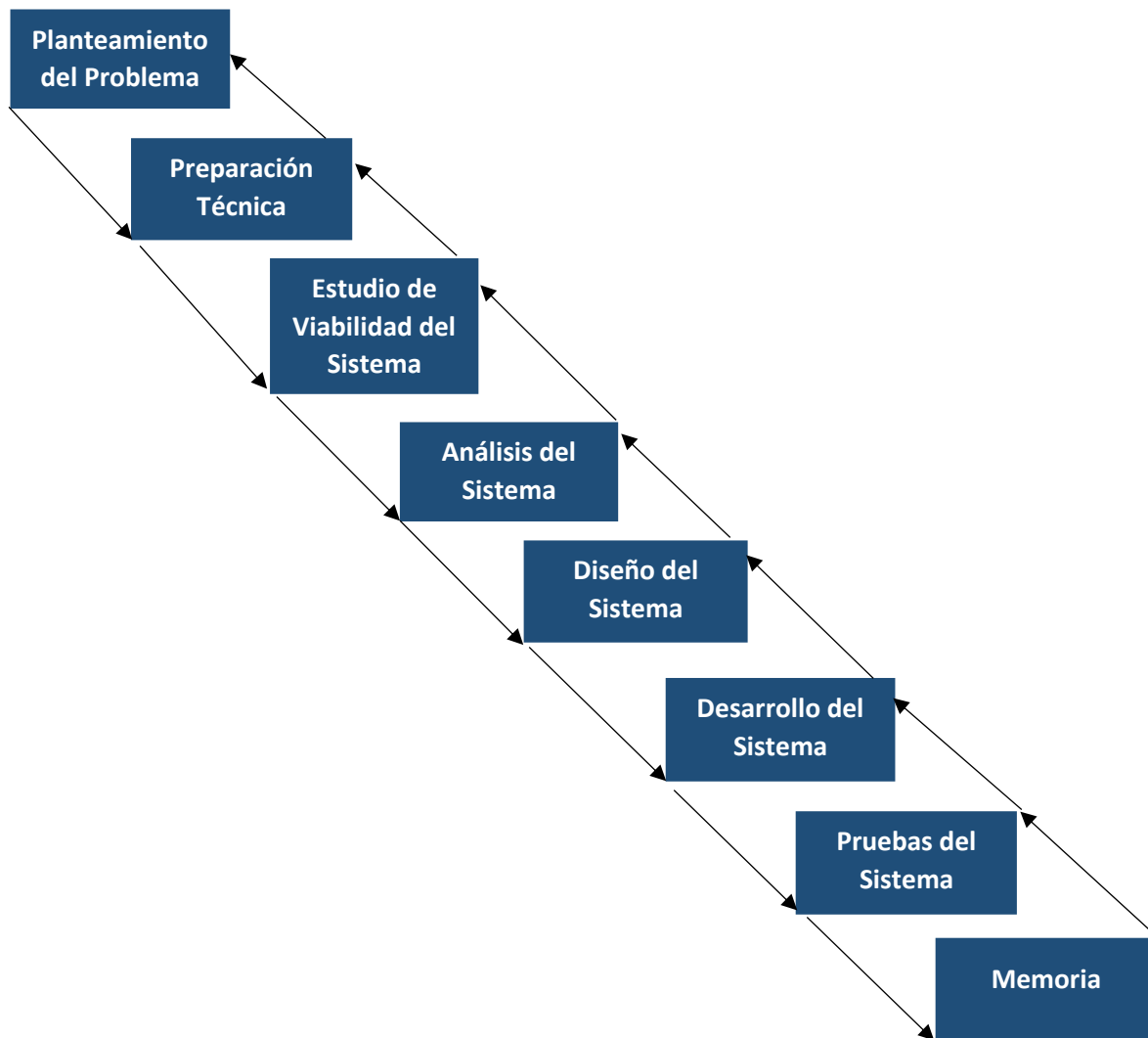


Ilustración 10: Ciclo de vida del proyecto

Una vez identificado el ciclo de vida, se detalla cada una de sus etapas:

- **Etapas 1 Preparación Técnica:** Se prepara tanto el entorno de desarrollo que, en este caso, será Xcode, como el entorno para la realización de la documentación del proyecto que, en este caso, será Microsoft Word. Además, en esta etapa se realiza un estudio del diseño y del desarrollo del sistema.

- **Etapla 2 Planteamiento del Sistema:** Se pone de manifiesto el problema a tratar y se buscan las herramientas necesarias para abordarlo. Además, se realizan los primeros bocetos del sistema para poder dar una imagen primaria al usuario del posible resultado final, y que este apruebe la propuesta o, en cambio, la deniegue y se deba de reestructurar lo diseñado y planteado.
- **Etapla 3 Estudio de Viabilidad del Sistema:** Se lleva a cabo el estudio del usuario como tal y sus requisitos sobre la aplicación. Primeramente, se tiene que hacer un análisis del Alcance del sistema, que engloba: Estudio de la solicitud, identificación del alcance del sistema e identificación de los usuarios. Tras esto, se recogen los requisitos de usuario, que son aquellos en los que el usuario indica lo que espera de la aplicación. Además, se elegirán aquellas herramientas o tecnologías buscadas durante la Etapa 2.
- **Etapla 4 Análisis del Sistema:** Se define el sistema, se establecen los requisitos software y se hace un análisis de casos de uso. En el establecimiento de los requisitos software se tendrán los casos de uso y los requisitos del sistema, que son aquellos que indican qué hace la aplicación para responder a la necesidad del usuario, fijada en los requisitos de usuario (Etapa 3).
- **Etapla 5 Diseño del Sistema:** Definición de la arquitectura del sistema, especificación de los casos de uso reales, almacenamiento de datos, estructura de navegación y presentación el diseño de interfaz a modo de prototipo.
- **Etapla 6 Desarrollo del Sistema:** Etapa que no estará reflejada como tal en el presente documento, pero que se corresponde con el desarrollo de la aplicación propiamente. Este desarrollo se realizará mediante el entorno Xcode, programa propio de dispositivos Apple.
- **Etapla 7 Pruebas del Sistema:** El fin de esta etapa es, una vez desarrollado el sistema, probar que lo implementado es correcto y cumple con los requisitos fijados en el análisis del sistema. Para ello, se especifica el plan de pruebas a seguir, que engloba la definición del alcance de las pruebas. Además, se hace una especificación técnica del plan de pruebas, en el que se indican los tipos de pruebas del sistema que deben de realizar, se especifica los niveles de pruebas y se revisa la planificación de las pruebas.
- **Etapla 8 Memoria:** Etapa en la que se documenta, de manera correcta y concisa, todo lo planteado en las anteriores etapas. Con el fin de que sea una herramienta de consulta y uso, tanto para los usuarios como para los desarrolladores. Además, en el desarrollo de la memoria, también se elabora lo referente a la gestión del proyecto, que incluye la planificación, el propio ciclo de vida y el presupuesto que se le aplicará.

4.4. Presupuesto del proyecto

4.4.1. Cálculo de costes

En este punto, se recogen y desarrollan todos los costes referentes al proyecto, que van desde el coste del personal a los costes softwares, pasando por los costes de equipos.

4.4.1.1. Coste de personal con cargo en el proyecto

Una vez que se han definido los roles y establecido el tiempo dedicado al proyecto, es necesario elaborar el presupuesto del mismo. Para ello, como parte fundamental, se debe de calcular el personal implicado en él. Como referencia para el cálculo se han tomado datos del Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid [36].

Por tanto, para llegar al coste total de personal, primero se tiene que calcular las horas que se pueden dedicar en un mes, para, con ese dato, poder calcular el coste por hora de cada rol. Las fórmulas empleadas para las dos operaciones comentadas son:

$$\text{Horas por mes} = \text{Número de semanas} * \text{Número de horas dedicadas por semana}$$

$$\text{Coste por hora} = \frac{\text{Coste por mes del rol}}{\text{Horas por mes}}$$

Comentados los datos a tener en cuenta, se recogen en la siguiente tabla para obtener el total del coste de personal con cargo en el proyecto.

COSTE PERSONAL CON CARGO EN EL PROYECTO							
PERSONA	Luis García Arranz	Luis García Arranz	Luis García Arranz	Luis García Arranz	José Luis López Cuadrado	Francisco José González León	TOTAL
ROL	Analista	Desarrollador	Gestor de Pruebas	Gestor del proyecto	Tutor del proyecto	Director del proyecto	
DEDICACION EN HORAS	68	244	44	236	40	70	
COSTE POR HORA	10,42 €	9,40 €	10,42 €	10,42 €	12,42 €	12,42 €	
COSTE TOTAL	708,56 €	2.293,60 €	458,48 €	2.459,12 €	496,80 €	869,40 €	7.285,96 €

Tabla 9: Coste de personal con cargo en el proyecto

De la tabla anterior se deben de hacer una serie de aclaraciones:

1. La dedicación en horas de cada rol se ha hecho teniendo en cuenta los días, indicados en la planificación, que ha empleado a la realización de sus tareas. De los días totales de la tarea, se han descontado los días festivos y fines de semana, obteniendo los días de dedicación, multiplicando a estos las 8 horas diarias que se han estipulado de jornada laboral.
2. El coste por hora se corresponde de haber aplicado la fórmula del coste por hora
3. El coste total se corresponde de haber multiplicado la dedicación en horas por el coste por hora.
4. Los valores que se tienen en la columna TOTAL se obtienen de sumarse los valores del coste total de cada rol.
5. En estos cálculos no se han tomado costes, por ejemplo, de Seguridad Social, únicamente se obtendrá el coste de cada persona, en función de su rol, por las horas desempeñadas.
6. Tanto el rol de analista, como de gestor de pruebas, como el gestor del proyecto, entran dentro del mismo grupo profesional y salarial, de ahí que el coste por hora sea igual para los tres.
7. El rol de tutor y director del proyecto se encuentran en el mismo grupo profesional y salarial.

4.4.1.2. Costes de Equipos

Conocido el coste del personal con cargo en el proyecto, se tienen ahora que tener en cuenta los costes hardware. Para este caso, se establece un periodo de amortización del producto de 5 años. Para estimar el coste de los productos empleados durante la realización del proyecto se emplea la siguiente formula:

$$\text{Coste imputable del equipo} = \frac{\text{Meses Uso Equipo}}{\text{Meses Depreciación Equipo}} * \text{Coste} * \text{Uso (100\%)}$$

Teniendo los siguientes costes:

CONCEPTO	UNIDADES	COSTE UNITARIO	MESES USO EQUIPO	MESES DEPRECIACIÓN EQUIPO	USO	COSTE TOTAL
Mac mini/ i5 1,4GHz/ 500GB/ 4GB RAM [37]	1	555,59 €	7	60	100	64,81 €
Iphone 6 S [38]	2	660,33 €	7	60	100	154,08 €
Lenovo G510 i7-4702 MQ/2.20 GHz/6 GB RAM/15.6" [40]	1	575,00 €	7	60	100	67,08 €
Iphone SE [39]	1	419,00 €	7	60	100	48,88 €
TOTAL	3					334,85 €

Tabla 10: Costes de Equipos

De la tabla anterior se deben de hacer una serie de aclaraciones:

1. El TOTAL se ha obtenido de sumar el coste total de cada uno de los conceptos.
2. Todos los valores de carácter monetario tienen aplicado, a su total, los impuestos correspondientes, que en este caso se aplica el IVA del 21%.

4.4.1.3. Costes de Software

CONCEPTO	UNIDADES	COSTE UNITARIO	COSTE TOTAL
Licencia Apple Store	1	99,00 €	99,00 €
VNC Viewer	1	0,00 €	0,00 €
Team Viewer	1	0,00 €	0,00 €
Microsoft Office	1	0,00 €	0,00 €
Xcode	1	0,00 €	0,00 €
Proto.io	1	0,00 €	0,00 €
GanttProject	1	0,00 €	0,00 €
TOTAL	7		99,00 €

Tabla 11: Costes de Software

De la tabla anterior se deben de hacer una serie de aclaraciones:

1. El TOTAL se ha obtenido de sumar el coste total de cada uno de los conceptos.
2. Todos los valores de carácter monetario tienen aplicado, a su total, los impuestos correspondientes, que en este caso se aplica el IVA del 21%.
3. Los conceptos que tienen coste 0,00 € es debido a que es de carácter gratuito, como Proto.io, o la licencia que precisa para su utilización es la educativa, como es el caso de Microsoft Office.

4.4.1.4. Costes unificados y Resumen del presupuesto final

En la siguiente tabla se recogen todos los costes generados por el proyecto, lo que nos llevará a obtener el gasto total del mismo.

DESCRIPCIÓN	COSTE
Coste personal con cargo en el proyecto	7.285,96 €
Costes de Equipos	334,85 €
Costes de Software	99,00 €
TOTAL	7.719,81 €

Tabla 12: Costes unificados y resumen del presupuesto

Ahora, en la siguiente tabla, se recoge el resumen del presupuesto final del proyecto:

DESCRIPCIÓN	COSTE
Costes directos	7.719,81 €
Costes indirectos (20 %)	1.543,96 €
Margen de beneficio (12 %)	926,38 €
Margen de riesgo (25 %)	1.929,95 €
Total sin IVA	12.120,10 €
IVA 21%	2.545,22 €
Total con IVA	14.665,32 €

Tabla 13: Resumen del presupuesto

El presupuesto total del proyecto asciende a **14.665,32 € (catorce mil seiscientos sesenta y cinco euros con treinta y dos céntimos de euro)**.

5. ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL SISTEMA

En este capítulo de estudio de viabilidad del sistema se identifican los usuarios finales de la aplicación y se hace la recolección de los requisitos de usuario, que darán pie a los requisitos de software y, a su vez, pondrán los límites de la aplicación.

Además, se realiza un estudio de las diferentes posibilidades tecnológicas que se han buscado para el desarrollo de la aplicación, dando como finalización la opción u opciones elegidas en cada caso y el por qué. Primeramente, se tiene que hacer un breve repaso de las diferentes tecnologías o programas que permiten desarrollar aplicaciones para dispositivos iOS. Después se determina el lenguaje a emplear para la codificación. Por último, se repasan las tecnologías que permiten la comunicación entre dispositivos móviles, tecnología Wi-Fi y tecnología Bluetooth.

5.1. Identificación de los usuarios

Los usuarios finales de la aplicación son aquellos que la van a usar en su vida cotidiana. En este caso, y como ya se ha comentado en este documento, dichos usuarios serán, principalmente, personas con alguna discapacidad sensorial o con diferentes tipos de idiomas, en especial: español, francés, inglés y/o portugués. También puede ser usada por personas que no tengan ninguna de las mencionadas discapacidades y que simplemente no tengan acceso a datos y sea necesaria la comunicación mediante la tecnología Bluetooth, por ejemplo. Evidentemente los desarrolladores también deberán hacer uso de ella.

Además, no es necesario que existan usuarios administradores para la aplicación.

5.2. Requisitos de usuario

En este apartado se recogen los requisitos de usuario, que serán aquellas funcionalidades que el usuario exige que cumpla el sistema, estableciendo los límites de la aplicación.

5.2.1. Identificación de requisitos de usuario

Para la identificación de todos y cada uno de los requisitos de usuario se emplea una tabla como la siguiente:

IDENTIFICADOR REQUISITO	
Nombre:	
Descripción:	

Tabla 14: Formato tabla requisitos de usuario

Detallando cada uno de los campos de la tabla anterior:

- **Identificador Requisito:** Identifica de manera unívoca cada requisito de usuario. El formato empleado es RU-XX, donde XX se corresponde con el número del requisito que se está tratando.

- **Nombre:** Descripción breve del requisito que se está tratando
- **Descripción:** Describe de manera detallada el motivo por el que se tiene el requisito tratado.

Una vez determinado el formato de la tabla, y explicados los campos, se pasa a la recolección, propiamente, de los requisitos:

RU-01	
Nombre:	Ventana de chats
Descripción:	La aplicación deberá permitir contar con una ventana de chats que permita almacenar todas las conversaciones con otros dispositivos.

Tabla 15: RU-01

RU-02	
Nombre:	Lista vacía de chats
Descripción:	La aplicación deberá permitir mostrar un mensaje si no hay ningún chat almacenado en el dispositivo.

Tabla 16: RU-02

RU-03	
Nombre:	Ventana dispositivos activos
Descripción:	La aplicación deberá permitir contar con una ventana que permita buscar y mostrar los dispositivos con el Bluetooth activo.

Tabla 17: RU-03

RU-04	
Nombre:	Lista vacía de dispositivos activos
Descripción:	La aplicación deberá permitir mostrar un mensaje si no se encuentra ningún dispositivo activo y cómo se puede realizar una nueva búsqueda de dispositivos.

Tabla 18: RU-04

RU-05	
Nombre:	Menú desplegable
Descripción:	La aplicación deberá permitir contar con un menú desplegable en las ventanas de activos, chats y ajustes, con las opciones de: ayuda, ajustes, accesibilidad y salir.

Tabla 19: RU-05

RU-06	
Nombre:	Ventana ajustes
Descripción:	La aplicación deberá permitir contar con una ventana de ajustes para modificar la configuración principal de la aplicación.

Tabla 20: RU-06

RU-07	
Nombre	Activar visibilidad Bluetooth
Descripción	La aplicación deberá permitir que, en la ventana de chats, dispositivos activos y ajustes se pueda activar la visibilidad del Bluetooth.

Tabla 21: RU-07

RU-08	
Nombre:	Desactivar visibilidad Bluetooth
Descripción:	La aplicación deberá permitir que, en la ventana de chats, dispositivos activos y ajustes se pueda desactivar la visibilidad del Bluetooth.

Tabla 22: RU-08

RU-09	
Nombre:	Ayuda
Descripción:	La aplicación deberá permitir, dentro del menú desplegable, disponer de una opción de ayuda para poder conocer lo necesario de la aplicación.

Tabla 23: RU-09

RU-10	
Nombre:	Ajustes avanzados
Descripción:	La aplicación deberá permitir, dentro del menú desplegable, disponer de una opción para poder ir a los ajustes avanzados.

Tabla 24: RU-10

RU-11	
Nombre:	Accesibilidad
Descripción:	La aplicación deberá permitir, dentro del menú desplegable, disponer de una opción de accesibilidad, que lleve a las opciones de accesibilidad del propio dispositivo.

Tabla 25: RU-11

RU-12	
Nombre:	Salir de la aplicación
Descripción:	La aplicación deberá permitir, de alguna manera, salir de la misma.

Tabla 26: RU-12

RU-13	
Nombre:	Información
Descripción:	La aplicación deberá permitir conocer información de la aplicación tal como: Nombre, logo, versión, desarrollador/es, etc.

Tabla 27: RU-13

RU-14	
Nombre:	Demo
Descripción:	La aplicación deberá permitir contar con una demostración de las principales opciones y posibilidades que ofrece.

Tabla 28: RU-14

RU-15	
Nombre:	Reproducción de la demo
Descripción:	La aplicación deberá permitir que la demo esté siempre disponible y con la posibilidad de reproducirla tantas veces como se desee.

Tabla 29: RU-15

RU-16	
Nombre:	Contacto
Descripción:	La aplicación deberá permitir contactar, mediante email, con los responsables de la aplicación.

Tabla 30: RU-16

RU-17	
Nombre:	Preguntas frecuentes
Descripción:	La aplicación deberá permitir ver las preguntas frecuentes que se han hecho sobre la aplicación por parte de otros usuarios.

Tabla 31: RU-17

RU-18	
Nombre:	Condiciones legales
Descripción:	La aplicación deberá permitir ver las condiciones legales de la misma.

Tabla 32: RU-18

RU-19	
Nombre:	Configuración principal
Descripción:	La aplicación deberá permitir poder modificar las siguientes opciones de la aplicación: Nombre de dispositivo, Navegación, Idioma, Estado de Bluetooth, Visibilidad de Bluetooth.

Tabla 33: RU-19

RU-20	
Nombre:	Nombre de dispositivo
Descripción:	La aplicación deberá permitir modificar el nombre del dispositivo.

Tabla 34: RU-20

RU-21	
Nombre:	Navegación
Descripción:	La aplicación deberá permitir modificar el método de navegación.

Tabla 35: RU-21

RU-22	
Nombre:	Modificar idioma
Descripción:	La aplicación deberá permitir modificar el idioma de la aplicación en: inglés, francés, español y portugués.

Tabla 36: RU-22

RU-23	
Nombre:	Modificar estado de Bluetooth
Descripción:	La aplicación deberá permitir, desde la ventana de ajustes, modificar el estado del Bluetooth a OFF si está activado y a ON si esta desactivado.

Tabla 37: RU-23

RU-24	
Nombre:	Visibilidad del Bluetooth
Descripción:	La aplicación deberá permitir, desde la ventana de ajustes, poder modificar, o no, la visibilidad Bluetooth a otros dispositivos cercanos.

Tabla 38: RU-24

RU-25	
Nombre:	Más ajustes
Descripción:	La aplicación deberá permitir, además de modificar los ajustes principales, modificar los ajustes generales, de chat y del perfil.

Tabla 39: RU-25

RU-26	
Nombre:	Lista de más ajustes
Descripción:	La aplicación deberá permitir visualizar las opciones de la ventana de más ajustes a modo de lista.

Tabla 40: RU-26

RU-27	
Nombre:	Ajustes generales
Descripción:	La aplicación deberá permitir tener una ventana para modificar los ajustes generales: Navegación, idioma, conversaciones, contraste y tamaño de texto.

Tabla 41: RU-27

RU-28	
Nombre:	Borrar todas las conversaciones
Descripción:	La aplicación deberá permitir borrar todas las conversaciones almacenadas en el dispositivo.

Tabla 42: RU-28

RU-29	
Nombre:	Contraste
Descripción:	La aplicación deberá permitir modificar el contraste de la aplicación entre predeterminado y alto contraste.

Tabla 43: RU-29

RU-30	
Nombre:	Tamaño de fuente
Descripción:	La aplicación deberá permitir modificar el tamaño de la fuente entre normal y grande.

Tabla 44: RU-30

RU-31	
Nombre:	Tipo de lectura de mensajes
Descripción:	La aplicación deberá permitir modificar la manera de leer los mensajes a: Automático y silencio.

Tabla 45: RU-31

RU-32	
Nombre:	Tocar para leer mensajes
Descripción:	La aplicación deberá permitir elegir la opción de tocar para leer, en la que los mensajes, de una sala de chat, serán reproducidos mediante voz al pulsar sobre ellos.

Tabla 46: RU-32

RU-33	
Nombre:	Intro para enviar mensajes
Descripción:	La aplicación deberá permitir usar el botón intro para enviar.

Tabla 47: RU-33

RU-34	
Nombre:	Cambiar fondo chat
Descripción:	La aplicación deberá permitir la imagen de fondo del chat de entre una serie de imágenes propias de la aplicación.

Tabla 48: RU-34

RU-35	
Nombre:	Traductor
Descripción:	La aplicación deberá permitir modificar la forma de traducción entre automática y preguntar antes de traducir.

Tabla 49: RU-35

RU-36	
Nombre:	Sala de chats
Descripción:	La aplicación deberá permitir disponer de una sala de chat para el intercambio de mensajes.

Tabla 50: RU-36

RU-37	
Nombre:	Creación de texto
Descripción:	La aplicación deberá permitir que los mensajes sean creados mediante escritura de texto o por reconocimiento de voz.

Tabla 51: RU-37

RU-38	
Nombre:	Escribir mensajes
Descripción:	La aplicación deberá permitir escribir mensajes, en un chat, empleando el teclado que se tenga configurado en el dispositivo.

Tabla 52: RU-38

RU-39	
Nombre:	Mensajes hablados
Descripción:	La aplicación deberá permitir que en lugar de escribir mensajes se puedan crear mediante voz.

Tabla 53: RU-39

RU-40	
Nombre:	Leer mensajes
Descripción:	La aplicación deberá permitir que la lectura de mensajes de una conversación debe hacerse: automáticamente y de modo silencioso.

Tabla 54: RU-40

RU-41	
Nombre:	Reproducir mensajes al pulsar sobre ellos
Descripción:	La aplicación deberá permitir la reproducción de mensajes de una determinada sala de chat cuando se pulse sobre ellos de manera individual.

Tabla 55: RU-41

RU-42	
Nombre:	Conexión y nombre dispositivo vinculado
Descripción:	La aplicación deberá permitir, dentro de un chat, conocer si el dispositivo vinculado está conectado (en línea) o desconectado. Y, además, deberá permitir ver el nombre del otro dispositivo.

Tabla 56: RU-42

RU-43	
Nombre:	Salir de un chat
Descripción:	La aplicación deberá permitir salir de un chat.

Tabla 57: RU-43

RU-44	
Nombre:	Idiomas disponibles
Descripción:	La aplicación deberá permitir modificar el idioma de la misma a: inglés, español, francés y portugués. En caso de que el dispositivo tenga otro diferente, se usará español por defecto.

Tabla 58: RU-44

RU-45	
Nombre:	Nombre de dispositivo predeterminado
Descripción:	La aplicación deberá permitir que el nombre del dispositivo sea, por defecto, el del propio sistema.

Tabla 59: RU-45

RU-46	
Nombre:	Navegación normal predeterminado
Descripción:	La aplicación deberá permitir que el tipo de navegación sea, por defecto, normal.

Tabla 60: RU-46

RU-47	
Nombre:	Estado Bluetooth predeterminado
Descripción:	La aplicación deberá permitir que el estado del Bluetooth esté, por defecto, igual que se encuentra en el dispositivo.

Tabla 61: RU-47

RU-48	
Nombre:	Visibilidad del Bluetooth predeterminada
Descripción:	La aplicación deberá permitir que la visibilidad del Bluetooth a otros dispositivos esté, por defecto, activada.

Tabla 62: RU-48

RU-49	
Nombre:	Conversaciones almacenadas
Descripción:	La aplicación deberá permitir que no se tengan conversaciones almacenadas antes de haber iniciado ninguna conversación.

Tabla 63: RU-49

RU-50	
Nombre:	Contraste predeterminado
Descripción:	La aplicación deberá permitir que el contraste sea, por defecto, predeterminado.

Tabla 64: RU-50

RU-51	
Nombre:	Lectura de mensajes predeterminada
Descripción:	La aplicación deberá permitir que la opción de lectura de mensajes esté, por defecto, en modo predeterminado.

Tabla 65: RU-51

RU-52	
Nombre:	Tocar para leer mensajes predeterminado
Descripción:	La aplicación deberá permitir que la opción de tocar para leer esté, por defecto, en modo predeterminado.

Tabla 66: RU-52

RU-53	
Nombre:	Intro para enviar mensajes predeterminado
Descripción:	La aplicación deberá permitir que opción intro para enviar esté, por defecto, en modo predeterminado.

Tabla 67: RU-53

RU-54	
Nombre:	Fondo de chat predeterminado
Descripción:	La aplicación deberá permitir que la opción de fondo de chat sea, por defecto, la imagen de Cuadros.

Tabla 68: RU-54

RU-55	
Nombre:	Tamaño de letra predeterminado
Descripción:	La aplicación deberá permitir que el tamaño de letra sea, por defecto, el tamaño de letra será normal.

Tabla 69: RU-55

RU-56	
Nombre:	Traductor predeterminado
Descripción:	La aplicación deberá permitir que la opción de traductor sea, por defecto, traducción automática.

Tabla 70: RU-56

RU-57	
Nombre:	Disponibilidad aplicación
Descripción:	La aplicación deberá permitir ser utilizada tanto para iPhone como para iPad

Tabla 71: RU-57

RU-58	
Nombre:	Volver atrás
Descripción:	La aplicación deberá permitir volver a la ventana anterior a la que se está. Las ventanas de dispositivos activos, chats y ajustes no deberán tener esta propiedad, ya que actúan de ventanas principales.

Tabla 72: RU-58

RU-59	
Nombre:	Ajustes de Chat
Descripción:	La aplicación deberá permitir tener una ventana para modificar los ajustes de chat: Lectura de mensajes, tocar para leer, intro para enviar, fondo de chat y traductor

Tabla 73: RU-59

RU-60	
Nombre:	Diseño responsivo
Descripción:	La aplicación deberá poderse visualizar correctamente con el dispositivo en posición horizontal y vertical.

Tabla 74: RU-60

5.3. Alternativas de solución

5.3.1. Tecnologías de desarrollo

Como ya se ha comentado, la aplicación a desarrollar está dirigida a dispositivos con sistema operativo iOS por lo que, antes del comienzo del desarrollo, se ha hecho un estudio de las principales herramientas de desarrollo existentes en el mercado, ofreciendo los pros y contras encontrados de cada una de ellas. A la conclusión de este apartado, se determinará cuál de ellas ofrece mejores garantías para la realización del proyecto. Estas herramientas son, por tanto:

- **Visual Studio:** Visual Studio es un entorno de desarrollo destinado y dirigido para sistemas operativos Windows. Este entorno es capaz de soportar varios lenguajes de programación, como puede ser: C++, C#, Visual Basic .NET, etc.
Para nuestro proyecto se detectó que existía una extensión, llamada Xamarin, para este entorno. Como pro de Xamarin es que ofrece la posibilidad de desarrollar aplicaciones, empleando el lenguaje C#, para dispositivos Android, iOS y Windows a la vez y con un mismo código. En cuanto a los contras es que, al ser programado en C#, hay muchas librerías o frameworks que no puede ofrecer, ya que son diferentes para cada sistema operativo, como puede ser en nuestro caso la librería utilizada para la gestión de la base de datos o para la comunicación entre dispositivos.
- **Cordova:** Cordova es un entorno de desarrollo que permite crear aplicaciones móviles utilizando HTML, CSS y Javascript, traducándose después en el lenguaje soportado por cada sistema operativo móvil. De esta manera, Cordova permite crear aplicaciones sin necesidad de emplear la API de cada sistema operativo (Android, iOS o Windows Phone). Para la realización de la interfaz Cordova emplea HTML y CSS, mientras que para la parte lógica o del código hace uso de JavaScript. Al igual que Xamarin, Cordova permite realizar aplicaciones para los tres sistemas operativos móviles principales utilizando un solo método. Otro punto positivo es que soporta varias plataformas de los dispositivos móviles como puede ser la cámara, los contactos, la gestión de archivos, etc. Pero, en contra, no soporta, por ejemplo, el manejo de la comunicación mediante Bluetooth, como también ocurre con Xamarin.
- **XCode:** XCode es un entorno de desarrollo para sistemas macOS que permite crear aplicaciones software para iOS, macOS, watchOS, etc. Además, soporta los lenguajes de programación C, C++, Swift y Objective-C, entre otros. A diferencia de las otras dos opciones, XCode permite crear aplicaciones nativas para iOS, pudiendo emplear todas las API'S disponibles para el desarrollo de aplicaciones. Además, da la posibilidad de acceso a todas las plataformas y frameworks de los dispositivos con este sistema operativo como la cámara, los contactos, la gestión de archivos, etc. También ofrece poder hacer uso y tratamiento de las conexiones, que son las que, principalmente, nos interesan para el desarrollo de Blappy. Como punto negativo podría ser que no permite que las aplicaciones desarrolladas en él sean exportables, como si ocurre con las otras dos opciones, a los otros dos sistemas operativos móviles, Android y Windows Phone.

Explicados y argumentados los pros, contras y las características de las tres herramientas anteriores, se ha llegado a la determinación de emplear XCode para la implementación del proyecto, ya que ofrece todas las posibilidades de explotación a la hora de programar en iOS y

permite crear la aplicación de manera nativa, además de poder hacer uso de todas las plataformas del dispositivo para dicho sistema operativo.

5.3.2. Lenguaje de Programación

Una vez elegido XCode como herramienta de desarrollo, se pasa a elegir cual es el lenguaje de programación más apropiado para la implementación de la aplicación. Los dos lenguajes principales que se emplean en aplicaciones realizadas para dispositivos iOS se encuentran Objective-C y Swift. La comparativa entre ambos es la siguiente:

- **Objective-C:** Objective-C es un lenguaje de programación orientado a objetos y destinado para crear software para Mac OS X e iOS. Es un lenguaje que se lleva usando desde alrededor del año 1996 por Apple para crear sus softwares principales. Es un lenguaje que está cada vez más en desuso en detrimento de Swift, que desde 2014 es el que ha empezado a usar la compañía Apple en sus desarrollos.
- **Swift:** Swift es un lenguaje de programación usado por la compañía Apple para crear software para Mac OS X e iOS. Usa las mismas bibliotecas que utiliza, o utilizaba Objective-C, por lo que puede implementar las mismas funcionalidades. Tiene como ventaja, frente a Objective-C, que es un lenguaje conciso y fácil de interpretar. Además, es un lenguaje de código abierto, por lo que se puede encontrar implementación ya realizada de forma más sencilla. Por último, desde 2014 es el lenguaje que está utilizando Apple para el desarrollo de sus softwares.

Para la implementación se ha elegido como lenguaje de programación Swift, debido a las posibilidades que ofrece, su facilidad de uso y por qué es, y será, el lenguaje utilizado para la creación de aplicaciones, ya que Objective-C se encuentra cada vez más en desuso, además de que al ser código abierto se puede encontrar mucha más documentación sobre ciertas implementaciones.

5.3.3. Tecnologías de comunicación

Una vez se ha hecho el estudio de las tecnologías de desarrollo, es el turno de realizarlo para las tecnologías de comunicación, su elección es fundamental ya que de ello depende gran parte de las posibilidades de la aplicación, además de que el objetivo principal es que permita la comunicación entre dispositivos.

Entre las tecnologías de comunicación tenemos Wi-Fi y Bluetooth, ofreciendo, cada una de ellas, lo siguiente:

- **Tecnología Wi-Fi:** La tecnología Wi-Fi permite conectar a dispositivos de manera inalámbrica mediante una red con conexión a internet, proporcionada por la tecnología Wi-Fi. La distancia máxima de conexión que se puede establecer entre un dispositivo móvil y un punto Wi-Fi es de unos trescientos metros, aunque esto puede depender del espacio en el que se encuentren ambos elementos, ya que en el interior de edificios esta distancia puede reducirse y en el exterior aumentar. La ventaja principal es que mediante un solo punto Wi-Fi varios dispositivos conectados a él pueden tener acceso a la red. Como desventaja es la inseguridad que muchas veces presenta, ya que existen en el mercado programas e incluso personas que son capaces de descifrar la contraseña que se

tenga, pudiendo cometer delitos o espiar por qué lugares se está navegando. Para esta desventaja ya existen protocolos de encriptado de contraseñas más eficaces como puede ser WEP o WPA2, aunque no son aún protocolos que sean en su completitud inmunes a ataques.

- **Tecnología Bluetooth:** La tecnología Bluetooth permite conectar dispositivos de manera inalámbrica entre dispositivos que se encuentren en un rango de distancia de 10 a 100 metros, por lo que en cuanto a distancia es algo más limitada que Wi-Fi. Esta tecnología no tiene problema con que haya obstáculos de por medio o no se esté en la misma línea de visión, seguirá funcionando. Otro punto positivo, frente a Wi-Fi, es que el uso de energía es bajo, debido a que la distancia de actuación es también menor, un factor bastante importante en cuanto a costes puede referirse.

Además, y a raíz de lo comentado de la energía, los dispositivos Apple utilizan Bluetooth de baja energía (BLE), lo que supone una eficiencia energética bastante considerable. Todas estas afirmaciones se han desarrollado en el punto [Tecnología Bluetooth de Baja Energía](#). Como punto negativo se podría destacar que, actualmente, solo se permite conexión 1 a 1, es decir, entre dos dispositivos, siendo imposible conectarse con varios a la vez.

Una vez detalladas las características de estas dos tecnologías se ha llegado a la determinación de emplear la tecnología Bluetooth, además de por todo lo comentado anteriormente, como el uso de baja energía, para seguir el mismo patrón que la aplicación desarrollada en Android y permitir, en un futuro, que se permita la comunicación entre dispositivos Android e iOS empleando esta tecnología. Además, usando Bluetooth se garantiza, en cierto modo, la privacidad por parte de los usuarios que no tienen que, como en otras aplicaciones, proporcionar su número de teléfono para que se pueda establecer la comunicación mediante la aplicación, cosa que con Wi-Fi, posiblemente, si sería necesario. Por lo que usando Bluetooth se salva esta gran barrera, que a la par es importante y esencial.

6. ANÁLISIS

6.1. Definición del Sistema

Para la búsqueda de la solución al problema planteado, se debe de definir el sistema que se tiene que desarrollar.

El sistema que se desarrolla consiste en una aplicación de intercambio de mensajes mediante chat, empleando tecnología Bluetooth. En este caso, la aplicación va a ser diseñada para su utilización en dispositivos Apple, concretamente en iPhone e iPad.

Esta aplicación, además de intercambiar mensajes mediante Bluetooth, también debe permitir que usuarios con discapacidades sensoriales sean capaz de utilizarla, cosa que algunas aplicaciones similares, como se ha visto anteriormente, aún no permiten. Además, la aplicación permitirá su utilización en cuatro idiomas distintos.

6.2. Establecimiento Requisitos Software

En este punto se recogen los casos de uso del sistema y los requisitos software. Los requisitos tendrán gran consistencia debido a que son generados, directamente, a partir de requisitos de usuario.

6.2.1. Casos de Uso

En este punto se tratan los casos de usos, que es la representación de los requisitos de usuario definidos en el punto [Requisitos de Usuario](#). Estos casos de uso se han hecho de forma genérica, a modo de alto nivel, ya que un mismo caso, como Modificar ajustes de chat, puede contener otros casos de uso. Dichos casos de uso genéricos se muestran en el siguiente diagrama:

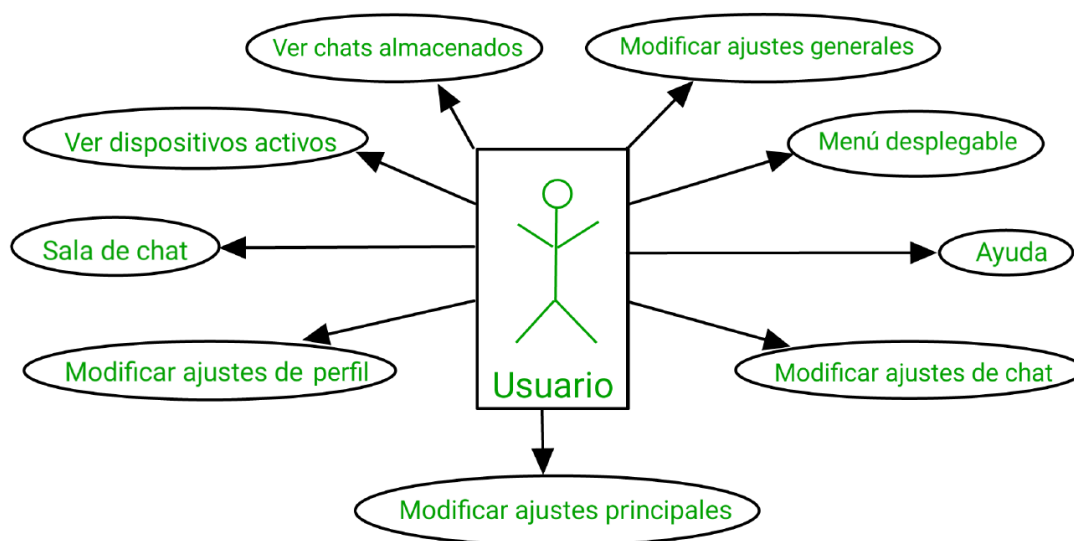


Ilustración 11: Casos de Uso

Además de lo expuesto en los diagramas anteriores, se emplea una tabla, con el siguiente formato, para especificar de forma más clara cada caso de uso:

ID – CASO DE USO	
Nombre	
Descripción	
Requisito/s representados	
Actor	
Objetivos	
Precondición	
Postcondición	

Tabla 75: Formato tabla Caso de uso

Especificando cada uno de los campos por los que se rige la tabla anterior:

- **ID – CASO DE USO:** Identifica de manera unívoca cada caso de uso. El formato del identificador es CU-XX, donde XX corresponde con el número asignado a un determinado caso de uso.
- **Nombre:** Breve descripción del caso de uso
- **Descripción:** Descripción detallada del caso de uso
- **Requisito/s representados:** Indica el o los requisitos que están asociado al caso de uso.
- **Actor:** Indica hacia quién va dirigido el caso de uso
- **Objetivo:** Precisa la finalidad y lo que persigue el caso de uso.

- **Precondición:** Indica las condiciones que se deben de dar para que el caso de uso se lleve acabo
- **Postcondición:** Indica el fin que se espera del caso de uso si este es llevado a cabo.

Los casos de uso con los que debe de contar son los siguientes:

CU-01	
Nombre	Ver chats almacenados.
Descripción	Este caso de uso tiene como misión referenciar cómo el usuario, mediante una ventana, ve sus chats almacenados, si los tuviese. Este caso de uso no engloba a otros.
Requisito/s representados	RU-01, RU-02, RU-28
Actor	Usuario.
Objetivos	Poder visualizar los chats almacenados en la aplicación con otros dispositivos.
Precondición	Situarse en el lugar en el que aparecen los chats almacenados dentro de la aplicación y tener algún chat iniciado.
Postcondición	Se ha permitido ver los chats almacenados en la aplicación con otros dispositivos.

Tabla 76: CU-01

CU-02	
Nombre	Modificar ajustes principales.
Descripción	Este caso de uso tiene como misión referenciar como se gestionan los ajustes generales. A su vez, engloba los casos de uso: modificar navegación, idioma, perfil, estado del bluetooth y visibilidad del bluetooth.
Requisito/s representados	RU-06, RU-07, RU-08, RU-21, RU-22, RU-23, RU-24, RU-25, RU-26
Actor	Usuario.
Objetivos	Poder modificar los ajustes generales de la aplicación.
Precondición	Situarse en la ventana que permite modificar los ajustes generales de la aplicación.
Postcondición	Se ha permitido modificar los ajustes generales que el usuario ha considerado.

Tabla 77: CU-02

CU-03	
Nombre	Menú Desplegable.
Descripción	Este caso de uso tiene como misión referenciar lo relacionado con el menú desplegables, disponible en las ventanas principales de la aplicación. A su vez, engloba los casos de uso: Ir a más ajustes, ayuda, accesibilidad y salir.
Requisito/s representados	RU-05, RU-09, RU-10, RU-11, RU-12
Actor	Usuario.
Objetivos	Poder ver el menú desplegable con sus opciones.
Precondición	Situarse en la ventana de dispositivos activos, chats o ajustes y desplegar el menú.
Postcondición	Se ha permitido desplegar el menú con todas sus acciones de manera clara y correcta desde las tres ventanas.

Tabla 78: CU-03

CU-04	
Nombre	Ayuda.
Descripción	Este caso de uso tiene como misión referenciar lo relacionado con las opciones de ayuda. A su vez, engloba los casos de uso: Información, demo, contacto, preguntas frecuentes y condiciones legales.
Requisito/s representados	RU-09, RU-13, RU-14, RU-15, RU-16, RU-17, RU-18
Actor	Usuario.
Objetivos	Poder ver las opciones de ayuda que ofrece la aplicación.
Precondición	Situarse en la ventana de ayuda de la aplicación.
Postcondición	Se ha permitido visualizar las opciones de ayuda que ofrece la aplicación.

Tabla 79: CU-04

CU-05	
Nombre	Modificar ajustes de chat.
Descripción	Este caso de uso tiene como misión referenciar como se gestionan los ajustes de chat. A su vez, engloba los casos de uso: Lectura de mensajes, tocar para leer, intro para enviar, fondo de chat y traductor.
Requisito/s representados	RU-31, RU-32, RU-33, RU-34, RU-35, RU-59
Actor	Usuario
Objetivos	Poder modificar los ajustes de chat de la aplicación.
Precondición	Situarse en la ventana que permite modificar los ajustes de chat de la aplicación.
Postcondición	Se ha permitido modificar los ajustes de chat que el usuario ha considerado.

Tabla 80: CU-05

CU-06	
Nombre	Modificar ajustes generales
Descripción	Este caso de uso tiene como misión referenciar como se gestionan los ajustes principales. A su vez, engloba los casos de uso: modificar navegación, idioma, conversaciones almacenadas, contraste y tamaño de texto.
Requisito/s representados	RU-21, RU-22, RU-23, RU-24, RU-27, RU-28, RU-29, RU-30
Actor	Usuario
Objetivos	Poder modificar los ajustes principales de la aplicación.
Precondición	Situarse en la ventana que permite modificar los ajustes principales de la aplicación.
Postcondición	Se ha permitido modificar los ajustes principales que el usuario ha considerado.

Tabla 81: CU-06

CU-07	
Nombre	Modificar ajustes de perfil
Descripción	RU-20
Requisito/s representados	Usuario
Actor	Poder modificar los ajustes de perfil de la aplicación.
Objetivos	Situarse en la ventana que permite modificar los ajustes de perfil de la aplicación.
Precondición	Se ha permitido modificar los ajustes de perfil de que el usuario ha considerado.

Tabla 82: CU-07

CU-08	
Nombre	Sala de chat
Descripción	Este caso de uso tiene como misión referenciar cómo se gestionan los mensajes dentro de una sala de chat. A su vez, engloba casos de uso como: recepción de mensajes, opción de tocar para leer dentro de un chat, borrar la conversación, cambiar contraste, etc.
Requisito/s representados	RU-36, RU-37, RU-38, RU-39, RU-40, RU-41, RU-42, RU43
Actor	Usuario
Objetivos	Poder estar en una sala de chat para poder mantener una conversación con otro dispositivo.
Precondición	Situarse dentro de una sala de chat con otro dispositivo.
Postcondición	Se ha permitido visualizar la sala de chat con otro dispositivo y los mensajes que ya se hubiesen intercambiado.

Tabla 83: CU-08

CU-09	
Nombre	Ver dispositivos activos
Descripción	Este caso de uso tiene como misión referenciar cómo se gestiona la visualización de dispositivos activos. A su vez, engloba los casos de uso: activar estado de bluetooth y habilitar visibilidad del dispositivo.
Requisito/s representados	RU-03, RU-04, RU-07, RU-08, RU-23
Actor	Usuario
Objetivos	Poder visualizar los dispositivos activos.
Precondición	Situarse en la ventana que permite visualizar los dispositivos activos y tener activado el Bluetooth.
Postcondición	Se ha permitido visualizar los dispositivos activos en la aplicación mediante Bluetooth.

Tabla 84: CU-09

6.2.2. Requisitos del sistema

En este apartado se van a recoger todos los requisitos que el sistema debe de cumplir para satisfacer las peticiones del usuario, tanto para el apartado software como para el apartado hardware. En el primer caso, se tendrán los requisitos funcionales, que son las funcionalidades que debe de hacer el sistema, y los requisitos no funcionales, que son aquellas características que no dependen de acciones de la aplicación, sino que detallan cómo es el sistema que va a soportarla.

6.2.3. Identificación de Requisitos del Sistema

Los requisitos tomados están divididos, como ya se ha comentado, en funcionales y no funcionales.

- **Requisitos de Funcionales:** Estos requisitos tienen, por su parte, una clasificación, que es:
 - **Generales:** Son aquellos requisitos que se corresponden con la funcionalidad propiamente de la aplicación.
 - **Administración:** Son aquellos requisitos que se corresponden con los ajustes de la aplicación.
 - **Ayuda:** Son aquellos requisitos que se corresponden con las ayudas que se le presentarán al usuario de cara a la utilización de la aplicación.
 - **Control:** Son aquellos requisitos que indican cómo se tratan los errores o las restricciones de la aplicación.
- **Requisitos no funcionales:** Estos requisitos no tienen ninguna subdivisión.

Hecha la explicación, al igual que ocurriera con los Casos de Uso, se va a emplear una tabla para especificar cada uno de los requisitos llevados a análisis. Dicha tabla tiene un formato como el que sigue:

IDENTIFICADOR REQUISITO	
Nombre:	
Descripción:	
Requisito/s de Usuario asociado/s:	

Tabla 85: Formato tabla requisitos del sistema

En la tabla anterior se cuenta con una serie de campos que es necesario explicar:

- **Identificador requisito:** Identificación unívoca del requisito, cuya nomenclatura tipo es RS[F|NF]X-TT. Donde RS hace referencia a requisitos del sistema, F cuando corresponda a requisitos funcionales y NF cuando sean no funcionales, X será la inicial de la clasificación en la que se encuentre el requisito (G si el requisito fuese general, por ejemplo) y TT corresponde con la numeración del requisito.
- **Nombre:** Indica el requisito sobre el que se está haciendo el estudio.
- **Descripción:** Detalla, de manera más concisa que el nombre, el cometido del requisito.
- **Requisito/s de Usuario asociado/s:** Establece la conexión entre el requisito que se está tratando y el caso de uso por el que ha sido creado.

Una vez clasificados y especificado el formato para la elaboración de los requisitos, se pasa a detallar cada uno de ellos.

6.2.3.1. Requisitos Funcionales

6.2.3.1.1. Generales

RSFG-01	
Nombre:	Contenido ventana de chats
Descripción:	El sistema dispone de una ventana que permite visualizar los chats iniciados con otros dispositivos y ver cada uno de los mensajes intercambiados entre ellos. Almacena los chats a modo de lista del más reciente al menos.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-01, RU-02

Tabla 86: RSFG-01

RSFG-02	
Nombre:	Parte superior ventana chats
Descripción:	El sistema dispone en la parte superior de la ventana de chats, empezando por la parte izquierda, de un icono de Blappy que al pulsar sobre él mostrará el menú desplegable, el nombre de la aplicación, un botón para hacer o no visible el dispositivo, un botón para hacer una nueva búsqueda de dispositivos activos y un botón en la parte derecha para ir a los ajustes generales, de perfil y de chat de la aplicación.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-01, RU-07, RU-08, RU-25

Tabla 87: RSFG-02

RSFG-03	
Nombre:	Sin chats
Descripción:	El sistema mostrará en la ventana de chats que no hay ninguna conversación con otro dispositivo. Lo hará mediante un mensaje en el centro de la pantalla, no con una alerta.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-02

Tabla 88: RSFG-03

RSFG-04	
Nombre:	Contenido ventana dispositivos activos
Descripción:	El sistema dispone de una ventana, la principal, en la que se muestran los dispositivos con el Bluetooth activo y que son visibles. Muestra los dispositivos a modo de lista, siendo el primero el primer dispositivo detectado.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-03, RU-04

Tabla 89: RSFG-04

RSFG-05	
Nombre:	Parte superior ventana dispositivos activos
Descripción:	El sistema dispone en la parte superior de la ventana de dispositivos activos, empezando por la parte izquierda, de un icono de Blappy que al pulsar sobre él mostrará el menú desplegable, el nombre de la aplicación, un botón para hacer o no visible el dispositivo, un botón para hacer una nueva búsqueda de dispositivos activos y un botón en la parte derecha para ir a los ajustes generales, de perfil y de chat de la aplicación.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-03, RU-07, RU-08, RU-25

Tabla 90: RSFG-05

RSFG-06	
Nombre:	Sin dispositivos activos
Descripción:	El sistema mostrará en la ventana de dispositivos activos que no hay ningún dispositivo activo. Lo hará mediante un mensaje en el centro de la pantalla, no con una alerta.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-03, RU-04

Tabla 91: RSFG-06

RSFG-07	
Nombre:	Mostrar menú desplegable
Descripción:	El sistema dispondrá de un menú desplegable que contiene varias opciones sobre la aplicación. Este menú será accesible desde las ventanas de dispositivos activos, chats y ajustes al pulsar sobre el icono de Blappy, situado en la parte superior izquierda.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-01, RU-03, RU-05, RU-06, RU-09, RU-10, RU-11, RU-12

Tabla 92: RSFG-07

RSFG-08	
Nombre:	Contenido ventana ajustes
Descripción:	El sistema dispone de una ventana de ajustes para modificar las opciones principales de la aplicación, estas opciones se muestran a modo de lista, en la que cada una tiene una imagen, el nombre de la misma y el estado actual en que se encuentra. Al pulsar sobre cada una de ellas se va a su configuración.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-06, RU-20, RU-21, RU-22, RU-23, RU-24

Tabla 93: RSFG-08

RSFG-09	
Nombre:	Parte superior ventana ajustes
Descripción:	El sistema dispone en la parte superior de la ventana de ajustes, empezando por la parte izquierda, de un icono de Blappy que al pulsar sobre él mostrará el menú desplegable, el nombre de la aplicación, un botón para hacer o no visible el dispositivo, un botón para hacer una nueva búsqueda de dispositivos activos y un botón en la parte derecha para ir a los ajustes generales, de perfil y de chat de la aplicación.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-06, RU-07, RU-08, RU-25

Tabla 94: RSFG-09

RSFG-10	
Nombre:	Transición entre ventanas principales
Descripción:	El sistema, mediante botones TabBar, permite navegar entre las ventanas de dispositivos activos, chats y ajustes. Es decir, desde una de ellas se puede ir a las otras pulsando un botón con su nombre.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-01, RU-03, RU-06

Tabla 95: RSFG-10

RSFG-11	
Nombre:	Mostrar ventana más ajustes
Descripción:	El sistema muestra las opciones de la ventana más ajustes a modo de lista, en el orden: General, Perfil y Chat. Al pulsar sobre alguno de ellos se irá a sus respectivas configuraciones.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-25, RU-26

Tabla 96: RSFG-11

RSFG-12	
Nombre:	Parte superior ventana más ajustes
Descripción:	El sistema dispone, en la parte superior de la ventana más ajustes, en su parte izquierda, de un botón, con forma de flecha, para volver a la ventana anterior y de un texto que indica el nombre de la ventana.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-58

Tabla 97: RSFG-12

RSFG-13	
Nombre:	Ventana sala de chats
Descripción:	El sistema dispone de una ventana que actúa como sala de chat en la que en su parte superior cuenta con una serie de opciones, en la parte central con los mensajes intercambiados entre los dos dispositivos y en la parte inferior con una caja de texto para escribir un mensaje y un botón para enviar.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-36

Tabla 98: RSFG-13

RSFG-14	
Nombre:	Parte superior ventana sala de chats
Descripción:	El sistema dispone, en la parte superior de la sala de chats, comenzando por la izquierda, de un botón para salir a la ventana anterior a la de sala de chats, el nombre y el estado del dispositivo con el que se está vinculado, un botón para modificar la opción de tocar para leer, un botón para modificar la lectura de mensajes, un botón para modificar el contraste de la aplicación y un botón para borrar la conversación de esa sala de chat.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-28, RU-29, RU-31, RU-32, RU-36, RU-42, RU-58

Tabla 99: RSFG-14

RSFG-15	
Nombre:	Parte central ventana sala de chats
Descripción:	El sistema dispone, en la parte central de la sala de chat, de una lista con los mensajes intercambiados entre los dos dispositivos. Puede darse que la lista esté vacía si aún no ha habido intercambio de mensajes.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-36, RU-40, RU-41

Tabla 100: RSFG-15

RSFG-16	
Nombre:	Parte inferior ventana sala de chats
Descripción:	El sistema dispone, en la parte inferior de la sala de chats, de un campo de texto para escribir un mensaje y un botón que sirve para envío de mensaje.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-36, RU-37, RU-38, RU-39

Tabla 101: RSFG-16

RSFG-17	
Nombre:	Escritura de mensaje
Descripción:	El sistema permite que, dentro de la sala de chats, se escriba un mensaje de texto en el campo habilitado para ello.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-39, RU-40, RU-41

Tabla 102: RSFG-17

RSFG-18	
Nombre:	Crear mensajes mediante voz
Descripción:	El sistema permite que dentro de la sala de un chat se cree un mensaje mediante voz, empleando para ello siri.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-39, RU-40, RU-41

Tabla 103: RSFG-18

RSFG-19	
Nombre:	Leer mensajes automáticamente
Descripción:	El sistema permite que dentro de la sala de un chat se lea el último mensaje de forma automática cuando se incluya en la lista de chats.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-40

Tabla 104: RSFG-19

RSFG-20	
Nombre:	Leer mensajes modo silencio
Descripción:	El sistema permite que dentro de la sala de un chat la lectura del último mensaje se haga en silencio cuando se incluya en la lista de chats.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-40

Tabla 105: RSFG-20

RSFG-21	
Nombre:	Pulsar para leer mensajes sala de chats
Descripción:	El sistema permite que dentro de la sala de un chat se lea un mensaje de la conversación mediante voz cuando el usuario haya pulsado sobre él.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-41

Tabla 106: RFSG-21

RSFG-22	
Nombre:	No envío de mensajes
Descripción:	El sistema impide que si no se ha escrito nada en el campo de texto de escritura de mensajes se envíe nada al otro dispositivo.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-36, RU-37

Tabla 107: RFSG-22

6.2.3.1.2. Administración

RSFAD-01	
Nombre:	Ventana nombre dispositivo
Descripción:	El sistema dispone de una ventana para cambiar el nombre del dispositivo
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-20

Tabla 108: RSFAD-01

RSFAD-02	
Nombre:	Parte superior ventana nombre dispositivo
Descripción:	El sistema dispone, en la parte superior de la ventana nombre de dispositivo, en su parte izquierda, de un botón, con forma de flecha, para volver a la ventana anterior y de un texto que indica el nombre de la ventana.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-20, RU-58

Tabla 109: RSFAD-02

RSFAD-03	
Nombre:	Parte central ventana nombre dispositivo
Descripción:	El sistema dispone en la parte central de la ventana nombre de dispositivo, empezando por arriba, del nombre actual del dispositivo y un botón para acceder a los ajustes del propio sistema, desde donde se permite modificar el nombre. Ambos casos disponen, sobre ellos, de un título que indica su función.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-20

Tabla 110: RSFAD-03

RSFAD-04	
Nombre:	Modificar método de navegación
Descripción:	El sistema permite que, al pulsar sobre la opción de navegación, en la ventana de ajustes, se vaya a los ajustes de accesibilidad del propio dispositivo.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-21

Tabla 111: RSFAD-04

RSFAD-05	
Nombre:	Mensaje de modificar navegación
Descripción:	El sistema muestra un mensaje de los efectos de modificar la navegación al pulsar sobre esta opción, permitiendo aceptar o cancelar la modificación. Además, permite pulsar sobre la opción de que no vuelva a mostrarse el mensaje.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-21

Tabla 112: RSFAD-05

RSFAD-06	
Nombre:	Modificar idioma de la aplicación
Descripción:	El sistema permite que, al pulsar sobre la opción de idioma, en la ventana de ajustes principales, se vaya a los ajustes de idioma del propio dispositivo.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-22

Tabla 113: RSFAD-06

RSFAD-07	
Nombre:	Mensaje cambio de idioma
Descripción:	El sistema muestra un mensaje de los efectos de modificar el idioma al pulsar sobre esta opción, permitiendo aceptar o cancelar la modificación. Además, permite pulsar sobre la opción de que no vuelva a mostrarse el mensaje.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-22

Tabla 114: RSFAD-07

RSFAD-08	
Nombre:	Modificar estado Bluetooth
Descripción:	El sistema permite que, al pulsar sobre la opción estado de Bluetooth, en la ventana de ajustes principales, se vaya a los ajustes del propio sistema para modificar dicho estado en activado o desactivado.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-23

Tabla 115: RSFAD-08

RSFAD-09	
Nombre:	Modificar visibilidad del Bluetooth
Descripción:	El sistema permite que, al pulsar sobre la opción de visibilidad de Bluetooth, en la ventana de ajustes principales, se cambie la visibilidad a: Visibilidad ON o Visibilidad OFF.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-23

Tabla 116: RSFAD-09

RSFAD-10	
Nombre:	Ventana ajustes generales
Descripción:	El sistema dispone de una ventana para modificar los ajustes generales de la aplicación entre los que se encuentra: navegación, idioma, conversaciones, contraste y tamaño de letra.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-27

Tabla 117: RSFAD-10

RSFAD-11	
Nombre:	Parte superior ventana ajustes generales
Descripción:	El sistema dispone, en la parte superior de la ventana ajustes generales, empezando por la izquierda, de un botón, con forma de flecha, para volver a la ventana anterior y de un texto que indica el nombre de la ventana.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-27, RU-58

Tabla 118: RSFAD-11

RSFAD-12	
Nombre:	Ventana conversaciones
Descripción:	El sistema dispone, dentro de los ajustes generales, de una ventana para tratar las conversaciones almacenadas. El objetivo fundamental será mantener o borrar todas las conversaciones almacenadas en el dispositivo.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-28

Tabla 119: RSFAD-12

RSFAD-13	
Nombre:	Parte superior ventana conversaciones
Descripción:	El sistema dispone, en la parte superior de la ventana conversaciones, en su parte izquierda, de un botón, con forma de flecha, para volver a la ventana anterior y de un texto que indica el nombre de la ventana.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-28, RU-58

Tabla 120: RSFAD-13

RSFAD-14	
Nombre:	Parte central ventana conversaciones
Descripción:	El sistema dispone en la parte central de la ventana de conversaciones, comenzando por arriba, del número de conversaciones, si hay, que el dispositivo tiene almacenado. Bajando en la ventana se incluye un texto indicando cómo almacena Blappy las conversaciones y, por último, una pregunta sobre si el usuario quiere eliminar dichas conversaciones.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-28

Tabla 121: RSFAD-14

RSFAD-15	
Nombre:	Parte inferior ventana conversaciones
Descripción:	El sistema dispone en la parte inferior de la ventana contraste de un botón. Al pulsar sobre este botón se eliminan las conversaciones almacenadas en el dispositivo y se vuelve a la ventana anterior.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-28

Tabla 122: RSFAD-15

RSFAD-16	
Nombre:	Ventana contraste
Descripción:	El sistema dispone, dentro de los ajustes generales, de una ventana para tratar el tipo de contraste utilizado en toda la aplicación.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-29

Tabla 123: RSFAD-16

RSFAD-17	
Nombre:	Parte superior ventana contraste
Descripción:	El sistema dispone, en la parte superior de la ventana contraste, en su parte izquierda, de un botón, con forma de flecha, para volver a la ventana anterior y de un texto que indica el nombre de la ventana.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-29, RU-58

Tabla 124: RSFAD-17

RSFAD-18	
Nombre:	Parte central ventana contraste
Descripción:	El sistema dispone, en la parte central de la ventana contraste, empezando por arriba, de un texto indicativo de lo que supone el cambio de contraste y, seguidamente, dos opciones de contraste: predeterminado y alto contraste, dispuestas en la pantalla, en ese orden, de arriba abajo.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-29

Tabla 125: RSFAD-18

RSFAD-19	
Nombre:	Parte inferior ventana contraste
Descripción:	El sistema dispone en la parte inferior de la ventana contraste de dos botones. El de la izquierda está destinado a cancelar la operación del cambio de contraste. El de la derecha está destinado a guardar el nuevo modo de contraste. Al pulsar sobre cualquiera de ellos, además de su funcionalidad, se volverá a la ventana anterior.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-29

Tabla 126: RSFAD-19

RSFAD-20	
Nombre:	Ventana de tamaño de texto
Descripción:	El sistema dispone, dentro de los ajustes generales, de una ventana para tratar el tamaño de texto utilizado en toda la aplicación.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-30

Tabla 127: RSFAD-20

RSFAD-21	
Nombre:	Parte superior ventana tamaño de texto
Descripción:	El sistema dispone, en la parte superior de la ventana tamaño de texto, en su parte izquierda, de un botón, con forma de flecha, para volver a la ventana anterior y de un texto que indica el nombre de la ventana.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-30, RU-58

Tabla 128: RSFAD-21

RSFAD-22	
Nombre:	Parte central ventana tamaño de texto
Descripción:	El sistema dispone, en la parte central de la ventana tamaño de texto, empezando por arriba, de un texto indicativo de lo que supone el cambio de este tamaño y, seguidamente, dos opciones de tamaño: normal y grande, dispuestas en la pantalla de arriba abajo.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-30

Tabla 129: RSFAD-22

RSFAD-23	
Nombre:	Parte inferior ventana tamaño de texto
Descripción:	El sistema dispone en la parte inferior de la ventana tamaño de texto de dos botones. El de la izquierda está destinado a cancelar la operación del cambio de tamaño de texto. El de la derecha está destinado a guardar el nuevo tamaño de texto. Al pulsar sobre cualquiera de ellos, además de su funcionalidad, se volverá a la ventana anterior.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-30

Tabla 130: RSFAD-23

RSFAD-24	
Nombre:	Ventana ajustes de chat
Descripción:	El sistema dispone de una ventana para modificar los ajustes de chat de la aplicación entre los que se encuentra: lectura de mensajes, intro para enviar, tocar para leer, fondo de chat y traductor.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-59

Tabla 131:: RSFAD-24

RSFAD-25	
Nombre:	Parte superior ventana ajustes de chat
Descripción:	El sistema dispone, en la parte superior de la ventana ajustes de chat, en su parte izquierda, de un botón, con forma de flecha, para volver a la ventana anterior y de un texto que indica el nombre de la ventana.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-59, RU-58

Tabla 132: RSFAD-25

RSFAD-26	
Nombre:	Ventana leer mensajes
Descripción:	El sistema dispone, dentro de los ajustes de chat, de una ventana para tratar la forma de leer los mensajes entrantes y salientes.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-31

Tabla 133: RSFAD-26

RSFAD-27	
Nombre:	Parte superior ventana leer mensajes
Descripción:	El sistema dispone, en la parte superior de la ventana leer mensajes, en su parte izquierda, de un botón, con forma de flecha, para volver a la ventana anterior y de un texto que indica el nombre de la ventana.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-31, RU-58

Tabla 134: RSFAD-27

RSFAD-28	
Nombre:	Parte central ventana leer mensajes
Descripción:	El sistema dispone, en la parte central de la ventana leer mensajes, empezando por arriba, de un texto indicativo de cómo se realiza la lectura de mensajes y, seguidamente, tres opciones de leer mensajes: automático y sonido, dispuestas en la pantalla, en ese orden, de arriba abajo.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-31

Tabla 135: RSFAD-29

RSFAD-29	
Nombre:	Parte inferior ventana leer mensajes
Descripción:	El sistema dispone en la parte inferior de la ventana leer mensajes de dos botones. El de la izquierda está destinado a cancelar la operación del cambio del modo de leer mensajes. El de la derecha está destinado a guardar el nuevo modo de leer mensajes. Al pulsar sobre cualquiera de ellos, además de su funcionalidad, se volverá a la ventana anterior.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-31

Tabla 136: RSFAD-29

RSFAD-30	
Nombre:	Ventana tocar para leer
Descripción:	El sistema dispone, dentro de los ajustes de chat, de una ventana para tratar si el mensaje de una conversación de chat se puede leer al pulsar sobre este.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-32

Tabla 137: RSFAD-30

RSFAD-31	
Nombre:	Parte superior ventana tocar para leer
Descripción:	El sistema dispone, en la parte superior de la ventana tocar para leer, en su parte izquierda, de un botón, con forma de flecha, para volver a la ventana anterior y de un texto que indica el nombre de la ventana.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-32, RU-58

Tabla 138: RSFAD-31

RSFAD-32	
Nombre:	Parte central ventana tocar para leer
Descripción:	El sistema dispone, en la parte central de la ventana tocar para leer, empezando por arriba, de un texto indicativo de cómo funciona la opción tocar para leer y, seguidamente, dos opciones de tocar para leer: activado y desactivado, dispuestas en la pantalla, en ese orden, de arriba abajo.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-32

Tabla 139: RSFAD-32

RSFAD-33	
Nombre:	Parte inferior ventana tocar para leer
Descripción:	El sistema dispone en la parte inferior de la ventana tocar para leer de dos botones. El de la izquierda está destinado a cancelar la operación del cambio de tocar para leer. El de la derecha está destinado a guardar el nuevo modo de tocar para leer. Al pulsar sobre cualquiera de ellos, además de su funcionalidad, se volverá a la ventana anterior.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-32

Tabla 140: RSFAD-33

RSFAD-34	
Nombre:	Ventana intro para enviar
Descripción:	El sistema dispone, dentro de los ajustes de chat, de una ventana para tratar si en los chats se cuenta con un botón de intro para enviar o no.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-33

Tabla 141: RSFAD-34

RSFAD-35	
Nombre:	Parte superior ventana intro para enviar
Descripción:	El sistema dispone, en la parte superior de la ventana intro para enviar, en su parte izquierda, de un botón, con forma de flecha, para volver a la ventana anterior y de un texto que indica el nombre de la ventana.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-33, RU-58

Tabla 142: RSFAD-35

RSFAD-36	
Nombre:	Parte central ventana intro para enviar
Descripción:	El sistema dispone, en la parte central de la ventana intro para enviar, empezando por arriba, de un texto indicativo del funcionamiento de intro para enviar y, seguidamente, dos opciones de intro para enviar: activado y desactivado, dispuestas en la pantalla, en ese orden, de arriba abajo.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-33

Tabla 143: RSFAD-36

RSFAD-37	
Nombre:	Parte inferior ventana intro para enviar
Descripción:	El sistema dispone en la parte inferior de la ventana intro para enviar de dos botones. El de la izquierda está destinado a cancelar la operación de cambio de intro para enviar. El de la derecha está destinado a guardar el nuevo modo de intro para enviar. Al pulsar sobre cualquiera de ellos, además de su funcionalidad, se volverá a la ventana anterior.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-33

Tabla 144: RSFAD-37

RSFAD-38	
Nombre:	Ventana de fondo de chat
Descripción:	El sistema dispone, dentro de los ajustes de chat, de una ventana para modificar el fondo de los chats.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-34

Tabla 145: RSFAD-38

RSFAD-39	
Nombre:	Parte superior ventana fondo de chat
Descripción:	El sistema dispone, en la parte superior de la ventana fondo de chat, en su parte izquierda, de un botón, con forma de flecha, para volver a la ventana anterior y de un texto que indica el nombre de la ventana.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-34, RU-58

Tabla 146: RSFAD-39

RSFAD-40	
Nombre:	Parte central ventana fondo de chat
Descripción:	El sistema dispone, en la parte central de la ventana fondo de chat, empezando por arriba, de un texto indicativo cambio del fondo de chat, de un slider con las opciones de fondo de chat y, por último, de una vista previa, en grande, de la imagen seleccionada en el slider. Si no se selecciona ninguna estará la que se tuviese previamente de fondo.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-34

Tabla 147: RSFAD-40

RSFAD-41	
Nombre:	Parte inferior ventana fondo de chat
Descripción:	El sistema dispone en la parte inferior de la ventana fondo de chat de dos botones. El de la izquierda está destinado a cancelar la operación de cambio de fondo de chat. El de la derecha está destinado a guardar el nuevo fondo de chat. Al pulsar sobre cualquiera de ellos, además de su funcionalidad, se volverá a la ventana anterior.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-34

Tabla 148: RSFAD-41

RSFAD-42	
Nombre:	Ventana Traductor
Descripción:	El sistema dispone, dentro de los ajustes de chat, de una ventana para tratar el modo de traducir los mensajes entrantes y salientes de una conversación.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-35

Tabla 149: RSFAD-42

RSFAD-43	
Nombre:	Parte superior ventana traductor
Descripción:	El sistema dispone, en la parte superior de la ventana traductor, en su parte izquierda, de un botón, con forma de flecha, para volver a la ventana anterior y de un texto que indica el nombre de la ventana.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-35, RU-58

Tabla 150: RSFAD-43

RSFAD-44	
Nombre:	Parte central ventana traductor
Descripción:	El sistema dispone, en la parte central de la ventana traductor, empezando por arriba, de una imagen, de un texto indicativo de lo cómo se realizan las traducciones y, seguidamente, dos opciones de traductor: traducir automáticamente y preguntar siempre antes de traducir, dispuestas en la pantalla, en ese orden, de arriba abajo.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-35

Tabla 151: RSFAD-44

RSFAD-45	
Nombre:	Parte inferior ventana traductor
Descripción:	El sistema dispone en la parte inferior de la ventana tocar para leer de dos botones. El de la izquierda está destinado a cancelar la operación de cambio de traductor. El de la derecha está destinado a guardar el nuevo modo traductor. Al pulsar sobre cualquiera de ellos, además de su funcionalidad, se volverá a la ventana anterior.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-35

Tabla 152: RSFAD-45

6.2.3.1.3. Ayuda

RSFAY-01	
Nombre:	Ventana ayuda
Descripción:	El sistema dispone de una ventana con las opciones de ayuda de la aplicación.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-09

Tabla 153: RSFAY-01

RSFAY-02	
Nombre:	Parte superior ventana ayuda
Descripción:	El sistema dispone, en la parte superior de la ventana ayuda, en su parte izquierda, de un botón, con forma de flecha y de un texto que indica el nombre de la ventana.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-09, RU-58

Tabla 154: RSFAY-02

RSFAY-03	
Nombre:	Parte central ventana ayuda
Descripción:	El sistema dispone, en la parte central de la ventana ayuda, de una lista con las opciones de ayuda disponible: Información, demo, contacto, preguntas frecuentes y condiciones legales.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-09

Tabla 155: RSFAY-03

RSFAY-04	
Nombre:	Ventana Información
Descripción:	El sistema dispone, dentro de la ayuda de la aplicación, de una ventana de información de la misma.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-13

Tabla 156: RSFAY-04

RSFAY-05	
Nombre:	Parte superior ventana información
Descripción:	El sistema dispone, en la parte superior de la ventana información, en su parte izquierda, de un botón, con forma de flecha, para volver a la ventana anterior y de un texto que indica el nombre de la ventana.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-13, RU-58

Tabla 157: RSFAY-05

RSFAY-06	
Nombre:	Parte central ventana información
Descripción:	El sistema dispone, en la parte central de la ventana de información, de una imagen en la que se indica el nombre completo de la aplicación, la versión y los responsables y desarrolladores de la misma.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-13

Tabla 158: RSFAY-06

RSFAY-07	
Nombre:	Ventana Demo
Descripción:	El sistema dispone, dentro de la ayuda de la aplicación, de una ventana de demo, para reproducir las principales opciones que tiene la misma.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-14, RU-15

Tabla 159: RSFAY-07

RSFAY-08	
Nombre:	Parte superior ventana demo
Descripción:	El sistema dispone, en la parte superior de la ventana demo, en su parte izquierda, de un botón, con forma de flecha, para volver a la ventana anterior y de un texto que indica el nombre de la ventana.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-14, RU-58

Tabla 160: RSFAY-08

RSFAY-09	
Nombre:	Parte central ventana demo
Descripción:	El sistema dispone, en la parte central de la ventana demo, de un texto indicativo de cómo se realiza la demostración de la aplicación y cómo se tiene que proceder para que comience.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-14

Tabla 161: RSFAY-09

RSFAY-10	
Nombre:	Parte inferior ventana demo
Descripción:	El sistema dispone, en la parte inferior de la ventana demo, de un botón que al pulsar sobre él comienza la demo de la aplicación.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-14, RU-15

Tabla 162: RSFAY-10

RSFAY-11	
Nombre:	Ventana Contacto
Descripción:	El sistema dispone, dentro de la ayuda de la aplicación, de una ventana de contacto para comunicarse con los responsables de la aplicación.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-16

Tabla 163: RSFAY-11

RSFAY-12	
Nombre:	Parte superior ventana contacto
Descripción:	El sistema dispone, en la parte superior de la ventana contacto, en su parte izquierda, de un botón, con forma de flecha, para volver a la ventana anterior y de un texto que indica el nombre de la ventana.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-16, RU-58

Tabla 164: RSFAY-12

RSFAY-13	
Nombre:	Parte central ventana contacto
Descripción:	El sistema dispone, en la parte central de la ventana contacto, comenzando por arriba, de un texto indicativo de cómo se debe de realizar el contacto, tanto qué campos se deben de completar como el medio de envío, y, seguidamente, de los campos de asunto y del cuerpo del mensaje, dispuestos en pantalla en ese orden.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-16

Tabla 165: RSFAY-13

RSFAY-14	
Nombre:	Parte inferior ventana contacto
Descripción:	El sistema dispone, en la parte inferior de la ventana contacto, de un botón de enviar que al pulsar sobre él se abren las aplicaciones que el usuario tenga instaladas en el dispositivo para el envío de e-mails.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-16

Tabla 166: RSFAY-14

RSFAY-15	
Nombre:	Ventana Preguntas frecuentes
Descripción:	El sistema dispone, dentro de la ayuda de la aplicación, de una ventana de preguntas frecuentes para ver las preguntas que hayan hecho otros usuarios acerca de la misma.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-17

Tabla 167: RSFAY-15

RSFAY-16	
Nombre:	Parte superior ventana preguntas frecuentes
Descripción:	El sistema dispone, en la parte superior de la ventana preguntas frecuentes, empezando por la izquierda, de un botón, con forma de flecha, para volver a la ventana anterior y de un texto que indica el nombre de la ventana.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-17, RU-58

Tabla 168: RSFAY-16

RSFAY-17	
Nombre:	Parte central ventana preguntas frecuentes
Descripción:	El sistema dispone, en la parte central de la ventana de preguntas frecuentes, de una web con dichas preguntas sobre la aplicación.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-17

Tabla 169: RSFAY-17

RSFAY-18	
Nombre:	Ventana Condiciones legales
Descripción:	El sistema dispone, dentro de la ayuda de la aplicación, de una ventana de condiciones legales, para ver las condiciones legales de la misma.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-18

Tabla 170: RSFAY-18

RSFAY-19	
Nombre:	Parte superior ventana condiciones legales
Descripción:	El sistema dispone, en la parte superior de la ventana condiciones legales, empezando por la izquierda, de un botón, con forma de flecha, para volver a la ventana anterior y de un texto que indica el nombre de la ventana.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-18, RU-58

Tabla 171: RSFAY-19

RSFAY-20	
Nombre:	Parte central ventana condiciones legales
Descripción:	El sistema dispone, en la parte central de la ventana de condiciones legales, de una web con dichas condiciones de la aplicación.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-18

Tabla 172: RSFAY-20

6.2.3.1.4. Control

RSFC-01	
Nombre:	Mensaje de error
Descripción:	El sistema muestra mensajes de error al usuario cuando estos se producen.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	Ninguno.

Tabla 173: RSFC-01

RSFC-02	
Nombre:	Mensaje de restricción
Descripción:	El sistema muestra mensajes de restricción al usuario cuando intenta hacer algo para lo que el sistema no está capacitado.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	Ninguno.

Tabla 174: RSFC-02

RSFC-03	
Nombre:	Fallo de conexión
Descripción:	El sistema detecta fallos de conexión
Requisito/s de Usuario asociado/s:	Ninguno.

Tabla 175: RSFC-03

RSFC-04	
Nombre:	Mensaje de fallo de conexión
Descripción:	El sistema muestra un mensaje cuando la conexión Bluetooth ha fallado.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	Ninguno.

Tabla 176: RSFAD-04

6.2.3.1.5. Configuración predeterminada

RSCP-01	
Nombre:	Nombre por defecto
Descripción:	El sistema tiene por defecto el nombre del propio dispositivo.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-45

Tabla 177: RSCP-01

RSCP-02	
Nombre:	Navegación por defecto
Descripción:	El sistema tiene por defecto el modo de navegación en normal.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-46

Tabla 178: RSCP-02

RSCP-03	
Nombre:	Estado Bluetooth por defecto
Descripción:	El sistema tiene por defecto el estado de Bluetooth como lo tenga el usuario en ese momento.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-47

Tabla 179: RSCP-03

RSCP-04	
Nombre:	Visibilidad Bluetooth por defecto
Descripción:	El sistema tiene por defecto la visibilidad del Bluetooth ON.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-48

Tabla 180: RSCP-04

RSCP-05	
Nombre:	Ninguna conversación almacenada por defecto
Descripción:	El sistema no tiene, por defecto, ninguna conversación almacenada.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-49

Tabla 181: RSCP-05

RSCP-06	
Nombre:	Contraste aplicación por defecto.
Descripción:	El sistema tiene, por defecto, el contraste en modo predeterminado.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-50

Tabla 182: RSCP-06

RSCP-07	
Nombre:	Tamaño fuente por defecto.
Descripción:	El sistema tiene, por defecto, el tamaño de fuente en modo normal.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-55

Tabla 183: RSCP-07

RSCP-08	
Nombre:	Leer mensajes por defecto
Descripción:	El sistema tiene, por defecto, leer mensajes en modo predeterminado.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-51

Tabla 184: RSCP-08

RSCP-09	
Nombre:	Toca para leer por defecto
Descripción:	El sistema tiene, por defecto, tocar para leer en modo predeterminado.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-52

Tabla 185: RSCP-09

RSCP-10	
Nombre:	Intro enviar mensajes por defecto.
Descripción:	El sistema tiene, por defecto, intro para enviar en modo predeterminado.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-53

Tabla 186: RSCP-10

RSCP-11	
Nombre:	Fondo chat por defecto.
Descripción:	El sistema tiene, por defecto, la imagen de cuadros para el fondo de chat.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-54

Tabla 187: RSCP-11

RSCP-12	
Nombre:	Traductor por defecto.
Descripción:	El sistema tiene, por defecto, la traducción automática activada.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-56

Tabla 188: RSCP-12

6.2.3.2. Requisitos No Funcionales

RSNF-01	
Nombre:	Versión sistema operativo
Descripción:	El sistema debe poder ser utilizado en cualquier dispositivo, iPhone o iPad, que posea el sistema operativo iOS.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	Ninguno.

Tabla 189: RSNF-01

RSNF-02	
Nombre:	Dispositivos disponibles
Descripción:	El sistema debe de poder ser usado tanto en dispositivos iPhone como en dispositivos iPad
Requisito/s de Usuario asociado/s:	Ninguno.

Tabla 190: RSNF-02

RSNF-03	
Nombre:	Disponibilidad
Descripción:	El sistema contará con un alto porcentaje de disponibilidad
Requisito/s de Usuario asociado/s:	Ninguno.

Tabla 191: RSNF-03

RSNF-04	
Nombre:	Conexión Bluetooth
Descripción:	El sistema empleará diferentes API'S disponibles para establecer la conexión Bluetooth de baja energía.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	Ninguno.

Tabla 192: RSNF-04

RSNF-05	
Nombre:	Distancia máxima de rastreo
Descripción:	El usuario no podrá buscar dispositivos fuera de los límites de una conexión Bluetooth.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	Ninguno.

Tabla 193: RSNF-05

RSNF-06	
Nombre:	Protección de datos
Descripción:	Todos los datos que el sistema tenga que guardar y tengan carácter personal deben seguir la ley LOPD 15/1999
Requisito/s de Usuario asociado/s:	Ninguno.

Tabla 194: RSNF-06

RSNF-07	
Nombre:	Actualización
Descripción:	El sistema será diseñado de tal modo que pueda ser actualizado en versiones futuras.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	Ninguno.

Tabla 195: RSNF-07

RSNF-08	
Nombre:	Idiomas disponibles
Descripción:	El sistema soporta los idiomas: inglés, francés, español y portugués.
Requisito/s de Usuario asociado/s:	RU-47

Tabla 196: RSNF-08

7. DISEÑO DEL SISTEMA

7.1. Arquitectura del Sistema Operativo iOS

En este punto se define la arquitectura del sistema que, en este caso, seguirá la de un sistema que esta soportado por el sistema operativo iOS. La arquitectura de dicho sistema operativo es:

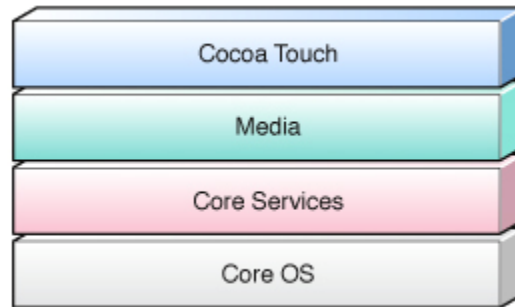


Ilustración 12 :Imagen Arquitectura del Sistema [41]

Este sistema operativo está compuesto por capas, donde la capa cocoa touch (la más alta) está dedicada a las tecnologías y servicios para el desarrollo y uso de la aplicación. Mientras que la capa core OS (la más baja) está destinada a servicios básicos. Para entender estas dos capas anteriores y las otras dos restantes se pasan a detallar, de la más alta a la más baja, a continuación:

1. **Cocoa Touch:** Como ya se ha comentado la capa está dedicada a las tecnologías y servicios para el desarrollo de la aplicación. Esta capa, además, permite acceder a funciones esenciales del dispositivo.
2. **Media:** Esta capa está destinada a mostrar tanto la vista como el contenido multimedia que esta pueda tener de la mejor manera posible para el usuario, mejorando la experiencia de este frente a la aplicación.
3. **Core Services:** Destinada a permitir el acceso a los principales servicios del sistema operativo, como puede ser el acceso a archivos y ficheros. Esta capa usará todas las ventajas que le proporciona la capa Core OS. Además de proveer todos los servicios esenciales que usan las aplicaciones.
4. **Core OS:** Como también se ha comentado anteriormente, esta capa está dedicada a los servicios básicos del sistema operativo como son: ficheros de sistema, red, memoria virtual, etc. Esta capa engloba el entorno del kernel, controladores e interfaces básicas del sistema.

7.2. Base de Datos

Para la correcta utilización de la aplicación se deben de guardar ciertos datos, como el nombre de los dispositivos vinculados o los mensajes intercambiados entre los dispositivos. Para ello cada dispositivo va a contar con una base de datos, que estará formada por dos tablas:

- **Tabla DISPOSITIVOSCONECTADOS:** En esta tabla se almacenan los dispositivos con los que el dispositivo se ha conectado en algún momento. Para que sea guardado, primero tiene que haberse vinculado a nuestro dispositivo desde su lista de dispositivos activos. Los campos que conforman la tabla son:
 - **Mac:** Campo que recoge, mediante String, la MAC del dispositivo que se ha conectado al nuestro mediante Bluetooth. Este valor es único para cada dispositivo, por lo que actuará como Primary Key.
 - **Nombre:** Campo que recoge, mediante String, el nombre del dispositivo que se ha conectado a nuestro dispositivo mediante Bluetooth.
- **Tabla CONVERSACIONES:** En esta tabla se almacenan los mensajes intercambiados con otros dispositivos a través de la pantalla de chats. Para almacenar datos en esta tabla, primero debe de aparecer el dispositivo en la tabla DISPOSITIVOSCONECTADOS. Los campos que conforman la tabla son:
 - **Mensaje:** Campo que recoge, mediante String, los mensajes intercambiados con otros dispositivos.
 - **Mac:** Campo que recoge, mediante String, la MAC del dispositivo que ha intercambiado mensajes con el nuestro mediante Bluetooth. Como en la anterior tabla, al ser este valor único para cada dispositivo, actuará como Primary Key.
 - **Flag:** Campo empleado para determinar si el mensaje ha sido enviado desde nuestro dispositivo o, en cambio, recibido desde otro.
 - **Hora del mensaje:** Almacena la hora en la que el mensaje ha sido enviado o recibido.

Para el tratamiento de la base de datos se ha hecho uso del framework CoreData, que es proporcionado directamente por la herramienta XCode.

7.3. Estructura de navegación

Este apartado tiene como fin mostrar la estructura de navegación de la aplicación, que permitirá ver de manera clara las transiciones entre ventanas y por donde se debe de pasar para llegar a cierto contenido. La estructura de navegación queda como sigue:

7.3.1. Navegación ventanas principales

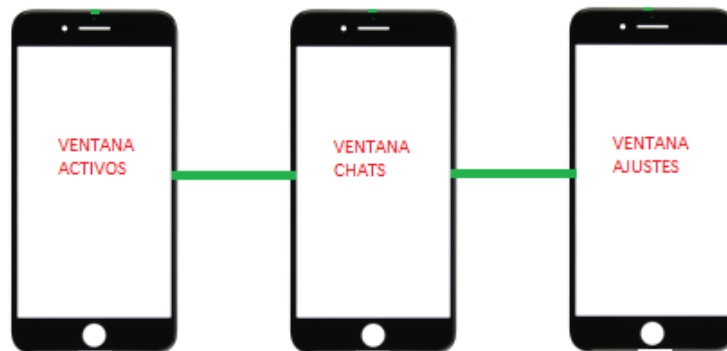


Ilustración 13: Navegación ventanas principales

En la imagen anterior se tiene las tres ventanas principales. Desde cualquiera de las tres se puede acceder a las otras dos, como se puede observar, y a cualquier punto de la aplicación a excepción de la sala de chat.

7.3.2. Navegación ventana ajustes

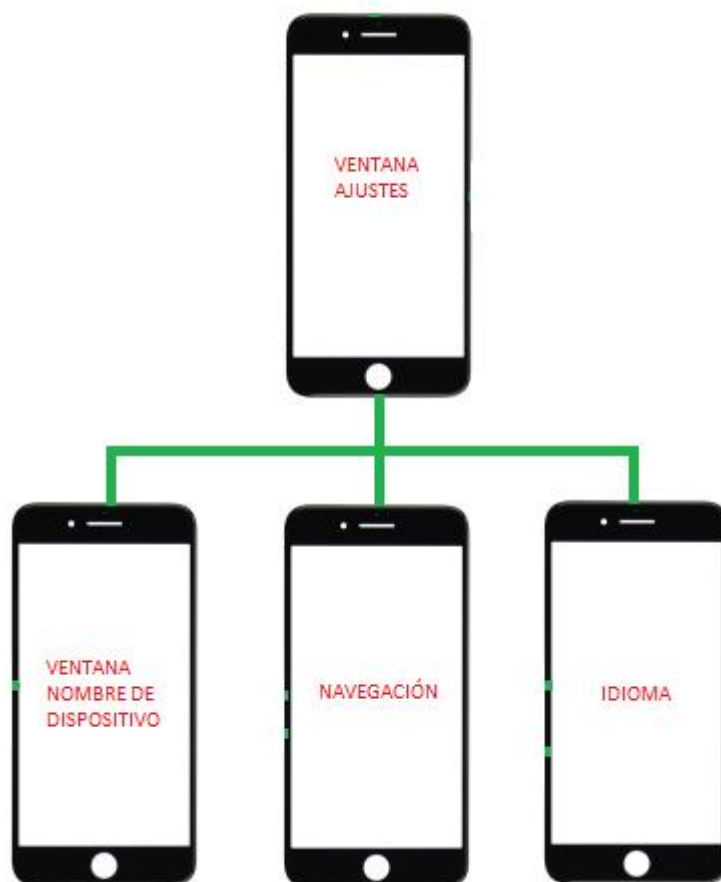


Ilustración 14: Navegación ventana ajustes

Desde la ventana ajustes, considerada como una de las tres ventanas principales, se puede acceder a los ajustes de Nombre de Dispositivo, Navegación e Idioma.

7.3.3. Navegación ventana más ajustes

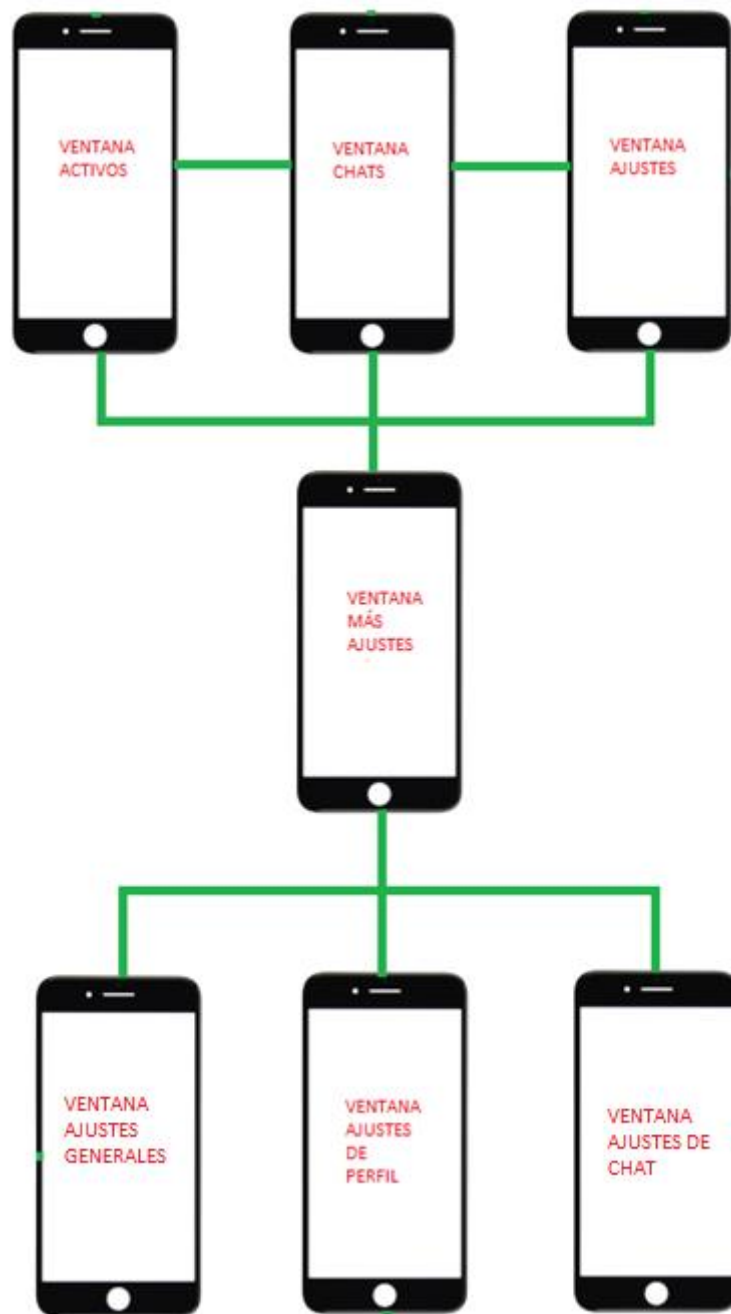


Ilustración 15: Navegación ventana más ajustes

Desde las ventanas principales (activos, chats y ajustes) se puede acceder a la ventana de más ajustes, desde la que se podrá acceder a las ventanas de ajustes generales, ajustes de perfil y ajustes de chat.

7.3.4. Navegación ventana ajustes generales

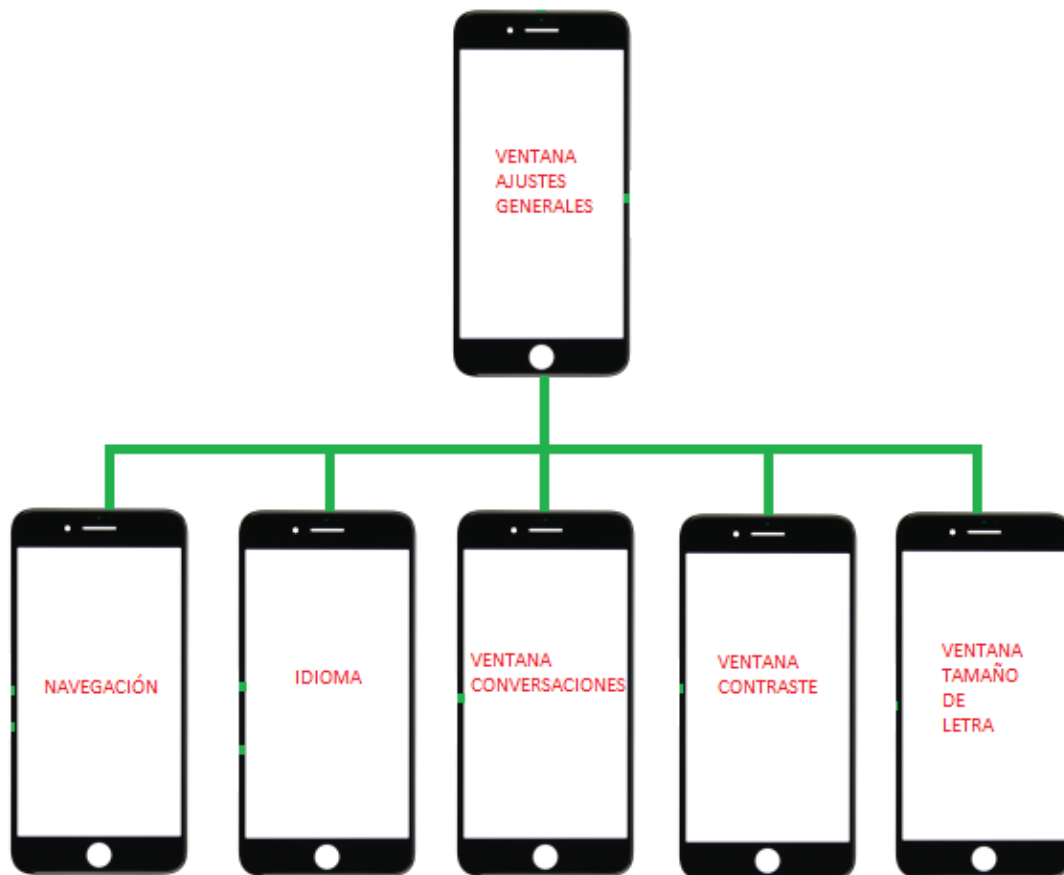


Ilustración 16: Navegación ventana ajustes generales

Desde la ventana ajustes generales se podrá gestionar la navegación, el idioma, las conversaciones almacenadas, el contraste de la aplicación y el tamaño de letra en los textos. Las ventanas de navegación e idioma se corresponden con ventanas del propio sistema en su ventana de ajustes. El resto, se corresponden con ventanas de la propia aplicación.

7.3.5. Navegación ventana ajustes de perfil



Ilustración 17: Navegación ventana ajustes de perfil

Desde la ventana ajustes de perfil se puede acceder a la ventana nombre de dispositivo para modificar el nombre que será visible al resto de dispositivos. En la ventana nombre de dispositivo se permitirá, para modificar el nombre, acceder a los ajustes del propio sistema y cambiar desde ahí el nombre.

7.3.6. Navegación ventana ajustes de chat

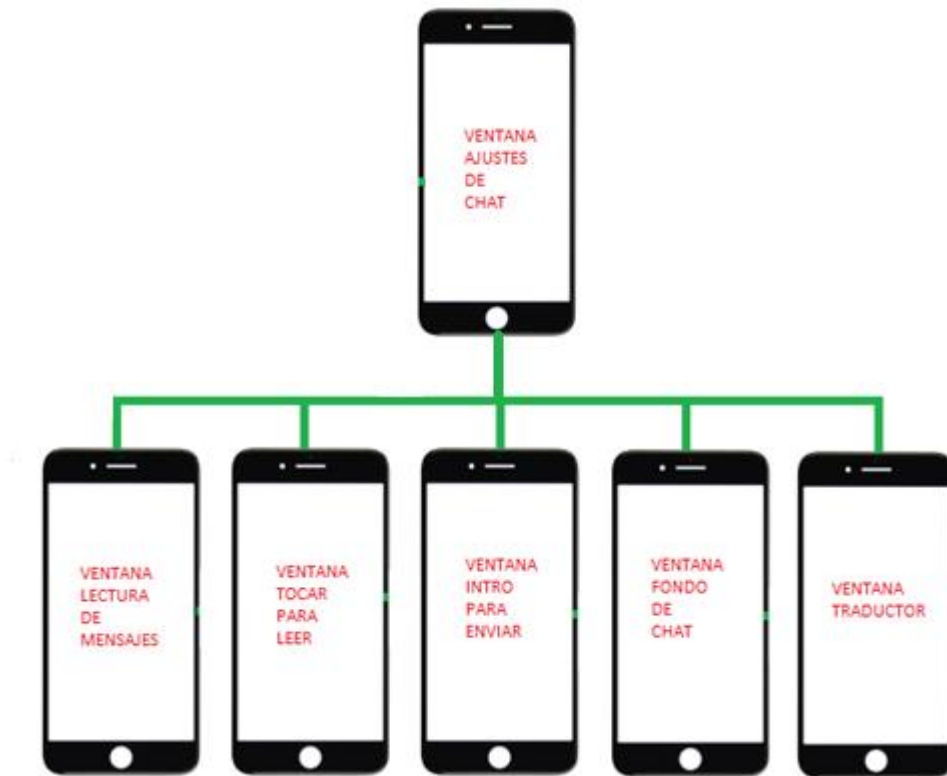


Ilustración 18: Navegación ventana ajustes de chat

Desde la ventana ajustes de chat se puede acceder a las ventanas que permiten modificar los ajustes de chat de la aplicación. Estas ventanas son: lectura de mensajes, tocar para leer, intro para enviar, fondo de chat y traductor.

7.3.7. Navegación ventana ayuda

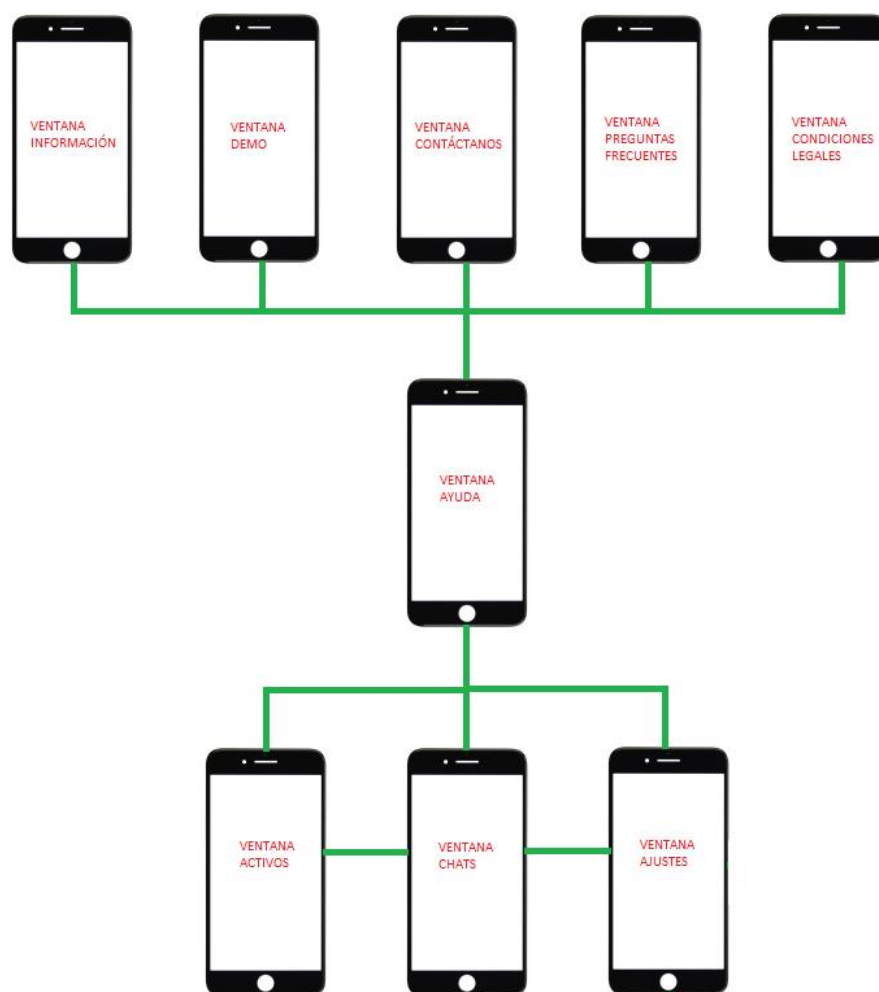


Ilustración 19:Navegación ventana ayuda

Desde las ventanas principales (activos, chats y ajustes) se puede acceder a la ventana ayuda, desde la que se podrá acceder a las ventanas de información, demo, contáctanos, preguntas frecuentes y condiciones legales.

7.4. Diseño de acciones de la aplicación

La principal acción que se debe de llevar a cabo en la aplicación es permitir la comunicación entre dispositivos mediante Bluetooth de Baja Energía. Para ello, se ha empleado el framework CoreBluetooth proporcionado por la herramienta XCode. A continuación, se comentan todos los pasos que se deben de llevar para establecer la comunicación, el funcionamiento ya ha sido previamente explicado en el punto [Tecnologías Bluetooth de Baja Energía](#).

7.4.1. Proceso de comunicación

Durante el proceso de comunicación se deben de seguir una serie de pasos:

1. **Publicación del servicio:** Cuando se inicia la aplicación y se tiene activado el Bluetooth, así como la visibilidad del dispositivo, se realiza la publicación del servicio junto con la característica de chat con el fin de que sea visto por el resto de dispositivos que se encuentren cercanos.

Un único servicio, puede llevar incluido varias características. En nuestro caso el servicio será el de chat y la característica estará destinada a los servicios del chat (emisión y recepción de mensajes).

Cuando se publica el servicio, se le incluye un identificador único, con el fin de que los dispositivos se conecten al dispositivo que deben y no a otro, y el nombre del dispositivo con el texto “Blappy-” delante, para que le aparezca de esta manera al resto de dispositivos y no a modo de identificador numérico, indescifrable para el usuario.

En la característica de chat, se va a incluir un identificador único, para que los dispositivos que se conecten al servicio sepan que, si quieren iniciar un chat, tienen que conectarse a esa característica. Las propiedades que tiene el servicio son de lectura, escritura y notificaciones. A su vez cuenta con permisos de lectura y escritura hacia otros dispositivos, con el fin de que se permita el intercambio de mensajes.

2. **Escaneo de periféricos:** Publicado el servicio, es el momento en el que se realiza el escaneo de periféricos cercanos por parte del dispositivo maestro. Cuando se realiza el escaneo se buscan los periféricos cuyo nombre incluye el distintivo “Blappy-”, con el fin de que cuando se listen no aparezcan periféricos que no tengan la aplicación iniciada, instalada o sean otro tipo de dispositivos, como televisiones o impresoras.
3. **Conexión a un periférico:** Una vez se han escaneado los periféricos con Blappy, se muestran al usuario en modo de lista. En este momento se decide establecer la conexión con otro dispositivo de los listados, cuando se pulsa en la lista sobre él se le envía un evento indicándole que se quiere establecer la conexión. Estos eventos son explicados en el siguiente apartado de [Algoritmos de comunicación](#).

Al igual que el escaneo es realizado por el dispositivo maestro, en el intercambio de eventos el dispositivo que realiza el envío de la petición, ya sea de conexión o de escritura, va a actuar como periférico, mientras que el dispositivo que recibe dicha petición lo hace en modo maestro.

7.4.2. Algoritmos de comunicación

En este punto se detalla el algoritmo empleado para establecer las comunicaciones entre los dispositivos. Primeramente, se explica cómo se hace la conexión 1 a 1 y, posteriormente, cómo se realiza cuando entra en escena uno o varios dispositivos más.

NOTA: EL ORDEN DE LOS DISPOSITIVOS ELEGIDOS PARA LAS EXPLICACIONES ES ARBITRARIO, VALIENDO CUALQUIER ORDEN. POR EJEMPLO, EN EL PRIMERO ES VALIDA LA CONEXIÓN 1-2, 2-1.

7.4.2.1. Algoritmo de conexión entre dos dispositivos

Primeramente, se ponen dos dispositivos para que el entendimiento del algoritmo sea más sencillo:

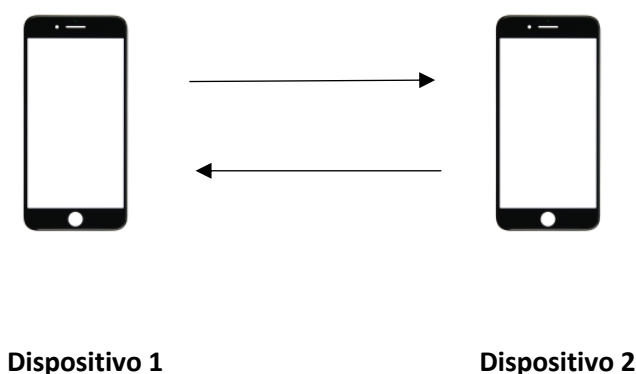


Ilustración 20: Algoritmo de conexión entre dos dispositivos

Ambos dispositivos con el Bluetooth activado, con la visibilidad del Bluetooth encendida y estando en la interfaz activos son capaces de ‘verse’ a través de la lista de dicha interfaz. En el momento en que el dispositivo 1 está en la lista de dispositivos activos del dispositivo 2, y viceversa, ya se puede establecer la comunicación.

Para establecer esta comunicación, el dispositivo 1 pulsará en su lista, sobre el nombre del dispositivo 2, momento en el que irá a la interfaz de la sala de chat y le enviará un mensaje de escritura al dispositivo 2, además de hacer la subscripción al servicio de chat publicado por este último, de que se quiere conectar, junto con su MAC, para que, si procede y aún no lo hubiera hecho, el dispositivo 2 almacene al dispositivo 1 en su base de datos.

Mientras que el dispositivo 1 espera la aceptación o cancelación de comunicación, no tendrá habilitados los campos necesarios para el envío de mensajes (campo de escritura y el botón de envío de mensajes), los mensajes almacenados, si los hubiese. Además, el estado del dispositivo 2 le aparecerá como desconectado.

Al dispositivo 2 le saltará una alerta de que el dispositivo 1 se quiere conectar con él. En dicha alerta, dispondrá de dos botones, uno para cancelar la conexión y otro para aceptar. Si pulsa sobre el botón cancelar, se expulsará al dispositivo 1 del chat enviándole de nuevo a su ventana activos, en este momento este dispositivo 1 hará la des-subscripción al servicio de chat del dispositivo 2. En cambio, si pulsa sobre el botón de aceptar el dispositivo 2 entrará a su interfaz de sala de chat, mandando al dispositivo 1 la aprobación para establecer la comunicación.

En ese momento de la aprobación si ambos dispositivos ya tenían una conversación almacenada se cargará; si la conversación es nueva, no hay ningún mensaje guardado o fue eliminada se arrancará como nueva. En cualquier caso, se habilitan los campos para el envío de mensajes (campo de escritura y el botón de envío de mensajes). Además, el estado del dispositivo aparecerá como conectado en ambos dispositivos. En este momento, la conversación estaría habilitada entre el dispositivo 1 y el dispositivo 2.

7.4.2.2. Algoritmo de desconexión entre dos dispositivos

Primeramente, se ponen dos dispositivos para que el entendimiento del algoritmo sea más sencillo:

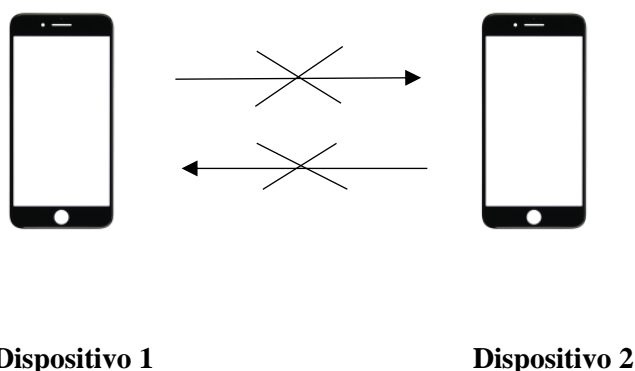


Ilustración 21: Algoritmo de desconexión entre dos dispositivos

Además del escenario planteado en el anterior algoritmo en el que el dispositivo 2 daba al botón de cancelar en la alerta aparecida, hay tres momentos que se deben de controlar a la hora de desconectar a ambos dispositivos. Estos tres momentos, que se darán cuando ambos dispositivos estén vinculados y dentro de la interfaz sala de chat, son:

- **Uno de los dos dispositivos pulsa el botón atrás:** Si el dispositivo 1 pulsa el botón situado en la parte superior izquierda de la ventana (botón con forma de flecha) envía al dispositivo 2 un mensaje de “nos salimos”. Cuando se da este caso, el dispositivo 1, después de enviar el mensaje, sale de la ventana de la sala de chat a la de activos y se desconecta del dispositivo 2, además de hacer la des-subscripción del servicio de chat de dicho dispositivo. El dispositivo 2 recibe el mensaje de “nos salimos” y sale de la ventana de la sala de chat a la de activos y realiza la desconexión y la des-subscripción al igual que lo hiciera el dispositivo 1.
- **Uno de los dispositivos fuerza el cierre de la aplicación:** Si el dispositivo 1 fuerza el cierre de la aplicación, el dispositivo 2 detecta esta desconexión, y la des-subscripción a

su servicio de chat, y sale de la ventana sala de chat a la interfaz activos, volviendo al estado inicial en el que no estaba con ningún dispositivo conectado.

- **Uno de los dispositivos sale de la aplicación pulsando el botón físico, situado en la parte inferior del dispositivo:** El procedimiento en este caso, es el mismo que el planteado en el anterior, por lo que explicarlo nuevamente se ha considerado redundante.

7.4.2.3. Algoritmo para detectar un tercer dispositivo

Primeramente, se ponen tres dispositivos para que el entendimiento del algoritmo sea más sencillo:

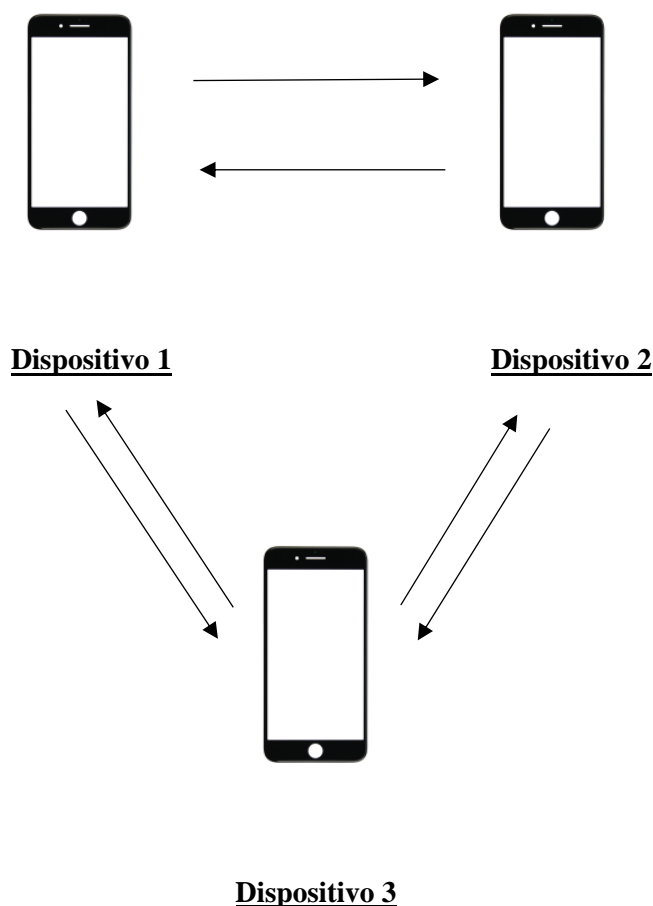


Ilustración 22: Algoritmo para detectar un tercer dispositivo

En este tercer algoritmo se lleva a cabo en el momento en el que un tercer dispositivo entra en conexión con uno de los otros dos. Cuando esto sucede, el dispositivo al que el 3 se quiere conectar puede estar en varias situaciones, que se detallan, junto con la forma de actuar, a continuación:

- **Dispositivo 1 y 2 en la interfaz sala de chat:** Cuando los dos dispositivos se encuentran dentro de la sala de chat, no aceptan la conexión de un tercer dispositivo. El dispositivo

3 decide establecer conexión con el dispositivo 1, la explicación es la misma si se quisiese conectar al dispositivo 2 en vez de a 1, y pulsa sobre el nombre de este en su lista de activos. En este momento, el dispositivo 3 entra en su ventana de sala de chat y envía al 1 que se quiere conectar, además de subscribirse a su servicio de chat. Este último recibe la petición, pero, al estar en una sala de chat con otro dispositivo vinculado, la rechaza. Cuando 3 recibe que su petición ha sido rechazada, vuelve a su ventana activos y se desubscribe del servicio de chat del dispositivo 1, a la par que se desconecta de este.

- **Dispositivo 1 con la alerta activa para aceptar a 2 y el dispositivo 2 en la sala de chat:** En este caso, se tienen dos situaciones: dispositivo 1 decidiendo si aceptar o no al dispositivo 2 y el dispositivo 2 en su ventana sala de chat esperando respuesta. En el primer caso, si el dispositivo 3 decide realizar la conexión en ese momento será rechazado, puesto que el dispositivo 1 tomará en consideración la primera petición de conexión recibida. Este caso será semejante al caso en el que el dispositivo 2 y 3 se quisiesen conectar al dispositivo 1 a la vez, momento en el que este tomaría la petición que primero recibiese. Cuando recibe el dispositivo 3 este rechazo, sale de su sala de chat a su interfaz activos. En el segundo caso, el tratamiento es el mismo que el explicado en el punto anterior, **Dispositivo 1 y 2 en la interfaz sala de chat**, por lo que no se ha considerado volver a explicarlo.
- **Dispositivo 1 no conectado con ningún otro:** En este caso, cuando el dispositivo 3 se quisiera conectar al dispositivo 1, se seguiría el mismo algoritmo que el detallado en el punto Algoritmo de conexión entre dos dispositivos de este apartado.

7.4.3. Traducción de mensajes

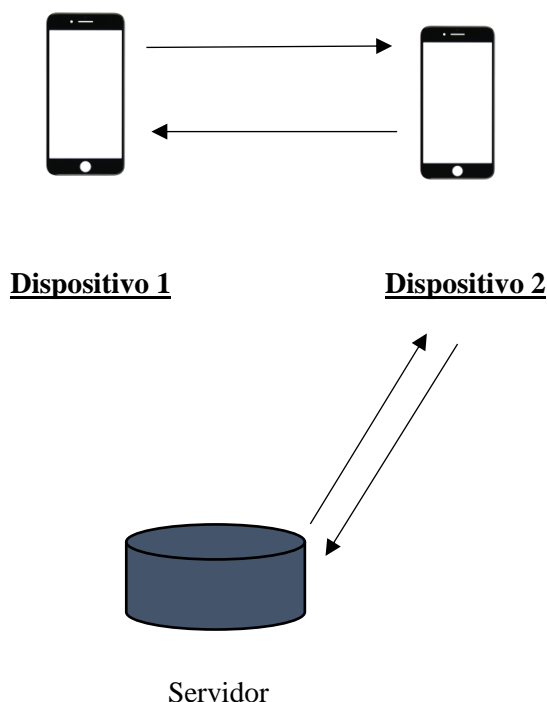


Ilustración 23: Traducción de mensajes

Para la traducción de mensajes tanto el dispositivo 1 como el dispositivo 2 deben de encontrarse en la pantalla de chat, vinculados entre ellos. El primero tiene el dispositivo en español y el segundo en inglés.

El dispositivo 1 crea un mensaje de texto y se lo envía al dispositivo 2 mediante el chat. Cuando el dispositivo 2 lo recibe, detecta que el texto está en un idioma diferente al que tiene configurado y, en ese momento, hace una petición JSON, mediante PUT, a un servidor cuya función es traducir textos. En esta petición se debe de incluir el idioma que tiene configurado, que será el idioma de salida de la traducción, el idioma del dispositivo 1, y el contenido del mensaje.

Como respuesta del servidor, le enviará de vuelta al dispositivo 2 el texto traducido. Momento en el que le aparecerá el texto en inglés en su pantalla de chat. Al dispositivo 1 se le mostrará el texto en el mismo idioma en el que fue escrito, sin haber sido traducido.

7.5. Diseño de Interfaz

En este punto se han definido, mediante prototipado, las interfaces de la aplicación. Como referencia se han tomado las interfaces de las que ya se dispone en la aplicación en Android, con el fin de que sea lo más acertado posible. Para el diseño de estos prototipos se ha usado la plataforma web proto.io, que es de carácter gratuito. Se muestra una primera imagen de cómo será el diseño definitivo, en muchos casos será idéntico, de las interfaces y una descripción de lo que se pretende de cada una de ellas.

7.5.1. Interfaces de la aplicación

7.5.1.1. Interfaz Activos

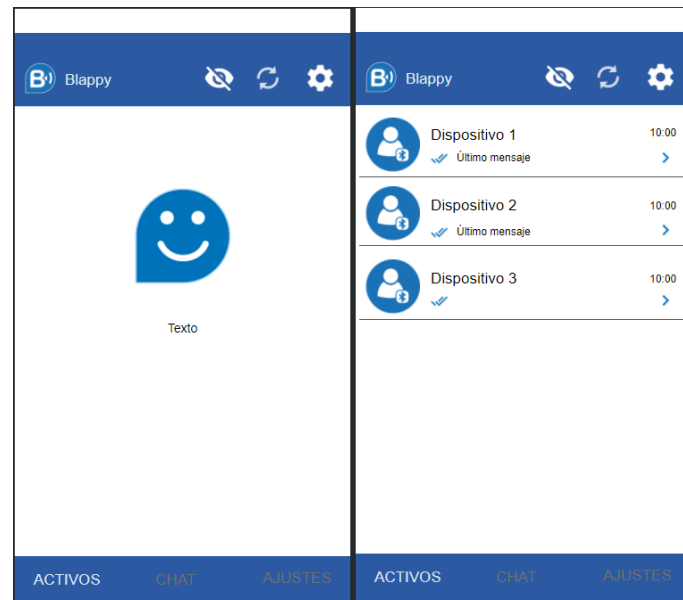


Ilustración 24: Interfaz Activos

Esta interfaz es la primera que el usuario se encontrará al iniciar la aplicación. En la imagen de la izquierda se tiene la interfaz cuando no se han encontrado dispositivos cercanos con Bluetooth activo, mientras que la imagen de la derecha se corresponde al momento que se detectan dispositivos, que aparecen en forma de lista mostrando su nombre.

En la parte superior se cuenta con cuatro botones, cuya función es, empezando por la parte izquierda: hacer visible un menú desplegable (icono de Blappy), hacer visible el dispositivo a otros dispositivos cercanos, realizar una nueva búsqueda de dispositivos y cambiar a la vista de más ajustes (general, perfil y chat).

Por último, en la parte inferior se tiene un TabBar para poder navegar por las interfaces de Chat y Ajustes

7.5.1.2. Interfaz Sala de Chat

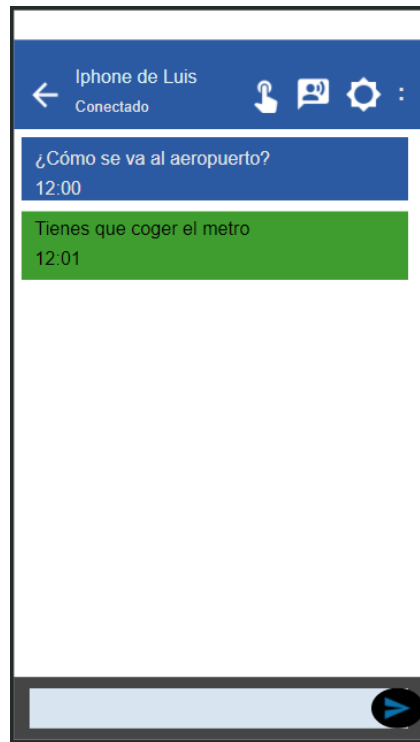


Ilustración 25: Interfaz Sala de Chat

Esta interfaz tiene como fin mostrar los elementos dentro de una sala de chat. Los mensajes que se van generando, o que se tienen almacenados, se muestran en la parte central, indicando el contenido del mensaje y la hora/fecha en el que ha sido recibido o enviado. Para diferenciar los mensajes entre emitidos y recibidos, se usa el color verde para los primeros y el azul para los segundos.

En la parte superior se cuenta con cuatro botones, cuya función es, empezando por la parte izquierda: volver a la interfaz anterior ([interfaz activos](#) en este caso), nombre del dispositivo con el que se está vinculado, el estado de este y las opciones de tocar para leer, lectura de mensajes, cambio de contraste y borrar conversaciones.

Por último, se tiene un campo para escribir el mensaje a enviar y un botón para enviar lo escrito en dicho campo. Si no se tiene nada escrito no se puede enviar el mensaje.

7.5.1.3. Interfaz Chat

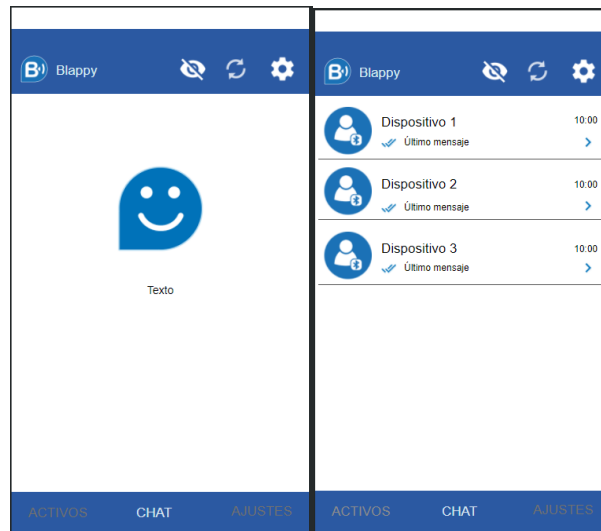


Ilustración 26: Interfaz Chat

En la imagen de la izquierda se tiene la interfaz cuando no se tienen conversaciones almacenadas en el dispositivo, mientras que en la imagen de la derecha aparecen, en forma de lista, las conversaciones almacenadas, con su nombre, el último mensaje de la conversación mantenida y la hora a la que fue enviado el último mensaje.

En la parte superior se cuenta con cuatro botones, cuya función es, empezando por la parte izquierda: hacer visible un menú desplegable (icono de Blappy), hacer visible el dispositivo a otros cercanos, realizar una nueva búsqueda de dispositivos y cambiar a la vista de más ajustes (general, perfil y chat).

Por último, en la parte inferior se tiene un TabBar para poder navegar por las interfaces de Activos y Ajustes

7.5.1.4. Interfaz Sala Chats mensajes almacenados

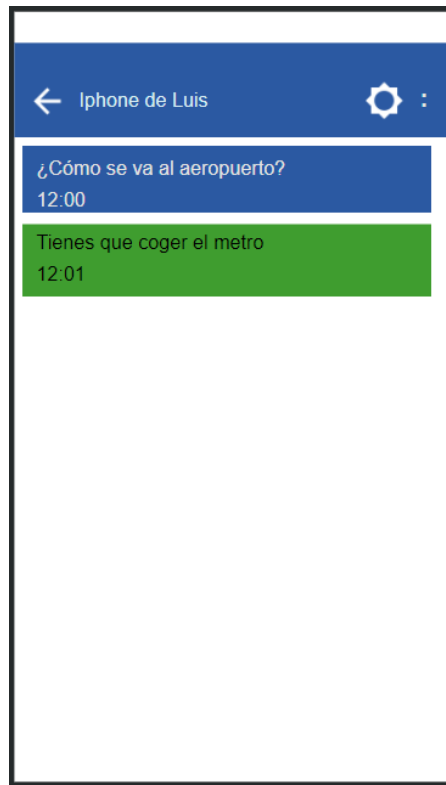


Ilustración 27: Interfaz Sala Chats mensajes almacenados

Esta interfaz tiene como fin mostrar los elementos dentro de una sala de chat que se emplea para mostrar los mensajes almacenados únicamente. Los mensajes que se van generando, o que se tienen almacenados se muestran en la parte central, indicando el contenido del mensaje y la hora/fecha en el que ha sido recibido o enviado. Para diferenciar los mensajes entre emitidos y recibidos, se usa el color verde para los primeros y el azul para los segundos.

En la parte superior se cuenta con cuatro botones, cuya función es, empezando por la parte izquierda: volver a la interfaz anterior ([interfaz activos](#) en este caso), nombre del dispositivo con el que se está vinculado y las opciones de cambio de contraste y borrar conversaciones.

7.5.1.5. Interfaz Ajustes



Ilustración 28: Interfaz Ajustes

Esta interfaz tiene como fin modificar los ajustes principales de la aplicación de una manera rápida y sencilla, por lo que, a modo de lista se muestra cuáles son. En esta lista tenemos la posibilidad de modificar el nombre del dispositivo, la forma de navegación, el idioma de la aplicación, el estado del Bluetooth, entre encendido y apagado, y si el dispositivo es visible o no a otros dispositivos cercanos.

En la parte superior se cuenta con cuatro botones, cuya función es, empezando por la parte izquierda: hacer visible un menú desplegable (icono de Blappy), hacer visible el dispositivo a otros dispositivos cercanos, realizar una nueva búsqueda de dispositivos y cambiar a la interfaz de más ajustes (general, perfil y chat).

Por último, en la parte inferior se tiene un TabBar para poder navegar por las interfaces de Activos y Chat

7.5.1.6. Interfaz Más Ajustes

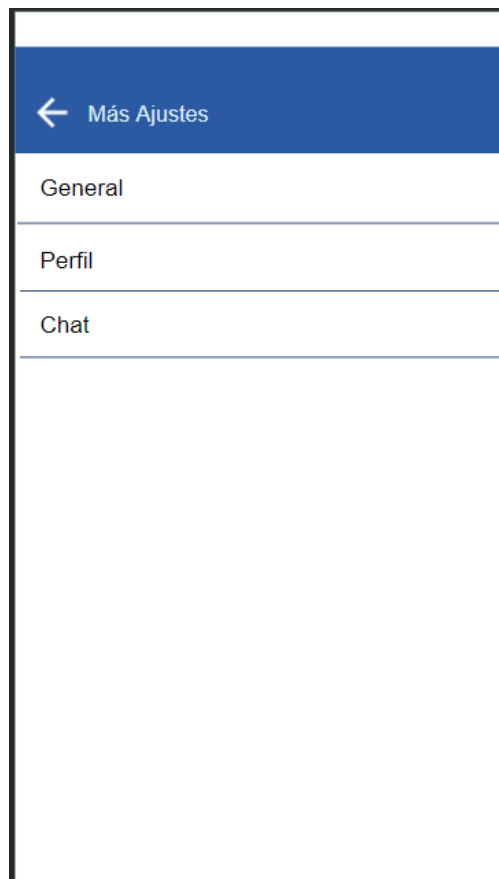


Ilustración 29: Interfaz Más Ajustes

Esta interfaz muestra, a modo de lista, los ajustes que se pueden modificar, además de los ya mencionados en la interfaz de Ajustes. Estos ajustes son generales, de perfil y de chat.

En la parte superior cuenta con un botón (icono de la flecha) cuya función es volver a la ventana anterior y el nombre de la ventana.

7.5.1.7. Interfaz Ajustes Generales



Ilustración 30: Interfaz Ajustes Generales

Esta interfaz muestra, a modo de lista, los ajustes generales de la aplicación que se pueden modificar. Estos ajustes son: el tipo de navegación, el idioma de la aplicación, administrar las conversaciones almacenadas, el modo de contraste que se utiliza en la aplicación y el tamaño de letra que se utiliza en las fuentes de la aplicación.

En la parte superior cuenta con un botón (icono de la flecha) cuya función es volver a la ventana anterior y el nombre de la ventana.

7.5.1.8. Interfaz Conversaciones

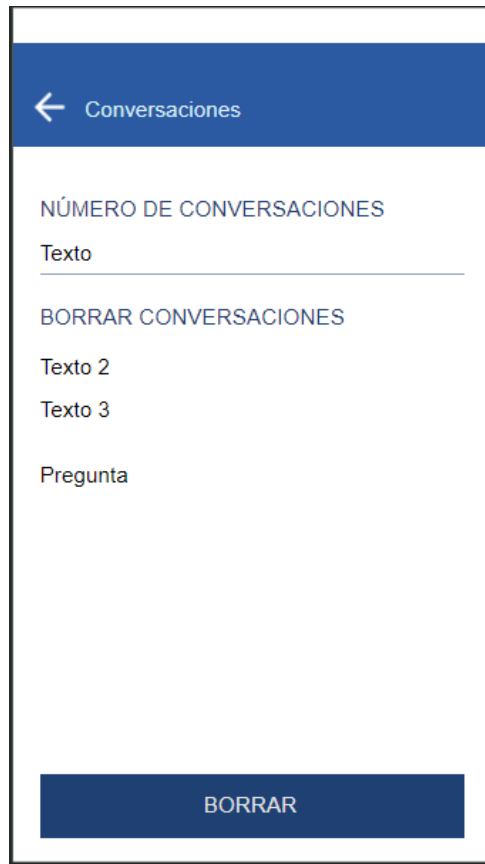


Ilustración 31: Interfaz Conversaciones

Esta interfaz permite administrar las conversaciones de la base de datos, concretamente se permite eliminarlas. Si hay alguna conversación almacenada muestra el número de ellas que se tiene en el primer texto, debajo del título de NÚMERO DE CONVERSACIONES. Después, mediante textos, se indica al usuario lo que supone eliminar estas conversaciones del dispositivo. Y con una pregunta al usuario de si de verdad quiere borrar las conversaciones.

En la parte superior cuenta con un botón (icono de la flecha) cuya función es volver a la ventana anterior y el nombre de la ventana.

En la parte inferior se cuenta con un botón que al pulsar sobre él permite borrar todas las conversaciones almacenadas en el dispositivo.

7.5.1.9. Interfaz Contraste

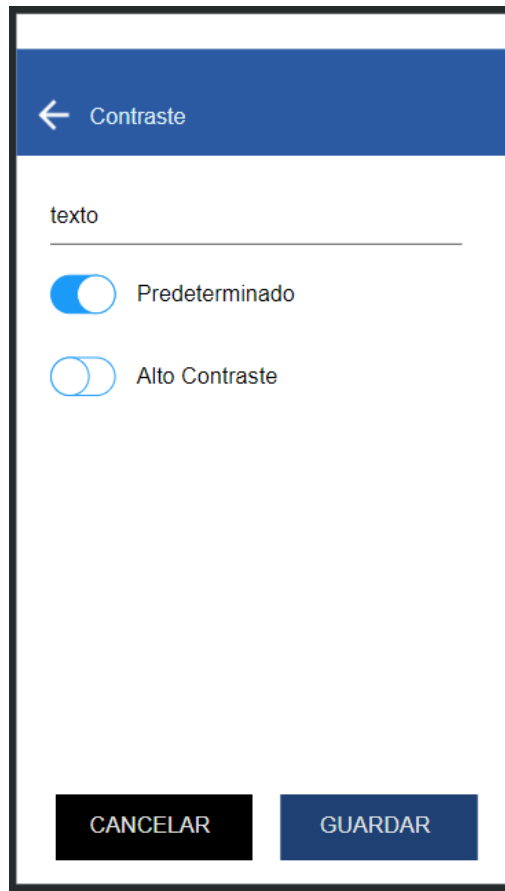


Ilustración 32: Interfaz Contraste

Esta interfaz permite cambiar el modo de contraste que se tendrá en el resto de la aplicación. Predeterminado o Alto Contraste. Para su elección se hace uso de botones, cambiando su color cuando la opción es seleccionada o no. Además, se cuenta con un texto que indica lo que supone en la aplicación el cambio de contraste.

En la parte superior cuenta con un botón (icono de la flecha) cuya función es volver a la ventana anterior y el nombre de la ventana.

En la parte inferior se cuenta con dos botones, empezando por la parte izquierda, que permiten cancelar la operación de modificar el modo de contraste y guardar la nueva opción elegida para el contraste. En ambos casos se volverá a la interfaz anterior ([interfaz ajustes generales](#)).

7.5.1.10. Interfaz Tamaño de Letra

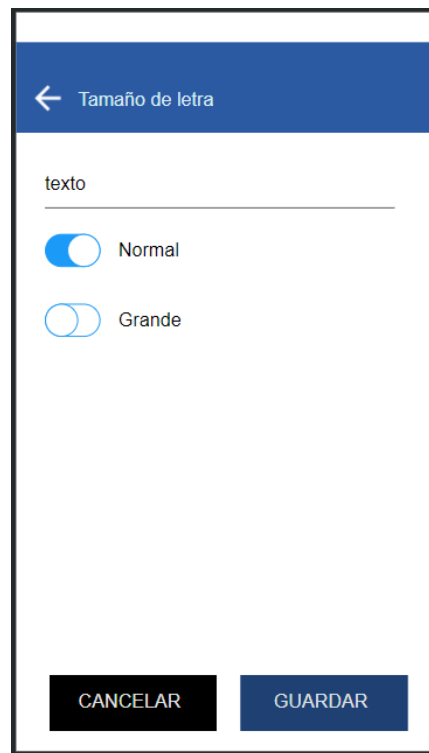


Ilustración 33: Interfaz Tamaño de Texto

Esta interfaz permite cambiar el tamaño de letra que se tendrá en el resto de la aplicación. Normal o Grande. Para su elección se hace uso de botones, cambiando su color cuando la opción es seleccionada o no. Además, se cuenta con un texto que indica lo que supone en la aplicación el cambio del tamaño de texto.

En la parte superior cuenta con un botón (icono de la flecha) cuya función es volver a la ventana anterior y el nombre de la ventana.

En la parte inferior se cuenta con dos botones, empezando por la parte izquierda, que permiten cancelar la operación de modificar el tamaño de texto y guardar la nueva opción elegida para el texto. En ambos casos se volverá a la interfaz anterior ([interfaz ajustes generales](#)).

7.5.1.11. Interfaz Perfil

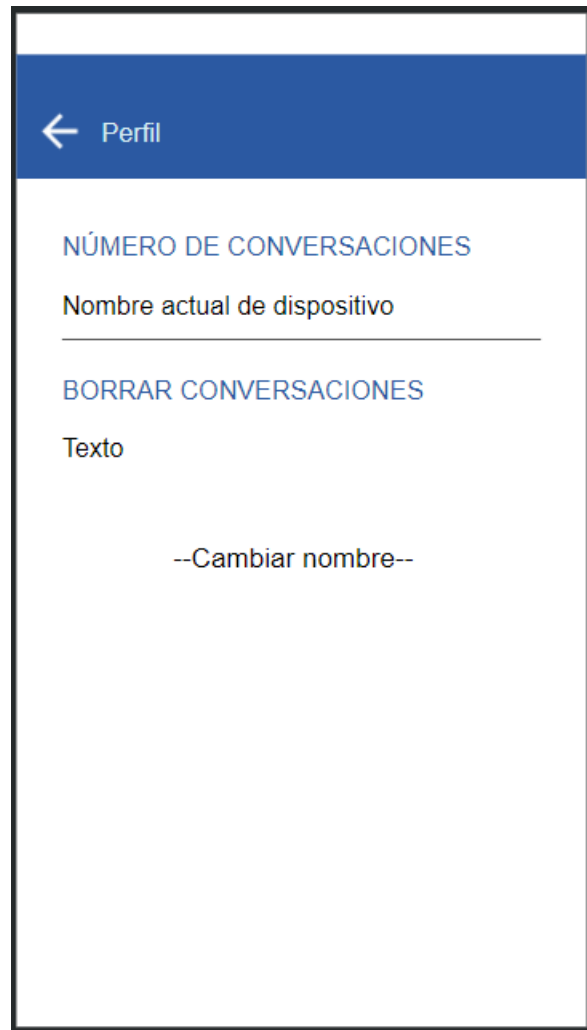


Ilustración 34: Interfaz Perfil

Esta interfaz permite cambiar el nombre del dispositivo, que será mostrado al resto de dispositivos que utilicen la aplicación. Primeramente, se muestra el usuario el nombre actual y, mediante un botón se accede a la configuración del dispositivo para cambiar el nombre. Además, se cuenta con un texto que indica lo que supone la modificación del nombre del dispositivo.

En la parte superior cuenta con un botón (icono de la flecha) cuya función es volver a la ventana anterior y el nombre de la ventana.

7.5.1.12. Interfaz Ajustes de Chat



Ilustración 35: Interfaz Ajustes de Chat

Esta interfaz muestra, a modo de lista, los ajustes de chat de la aplicación que se pueden modificar. Estos ajustes son: Lectura de Mensajes, Tocar para Leer, Intro para Enviar, Fondo de Chat y Traductor.

En la parte superior cuenta con un botón (icono de la flecha) cuya función es volver a la ventana anterior, [interfaz más ajustes](#), y el nombre de la ventana.

7.5.1.13. Interfaz Lectura de Mensajes

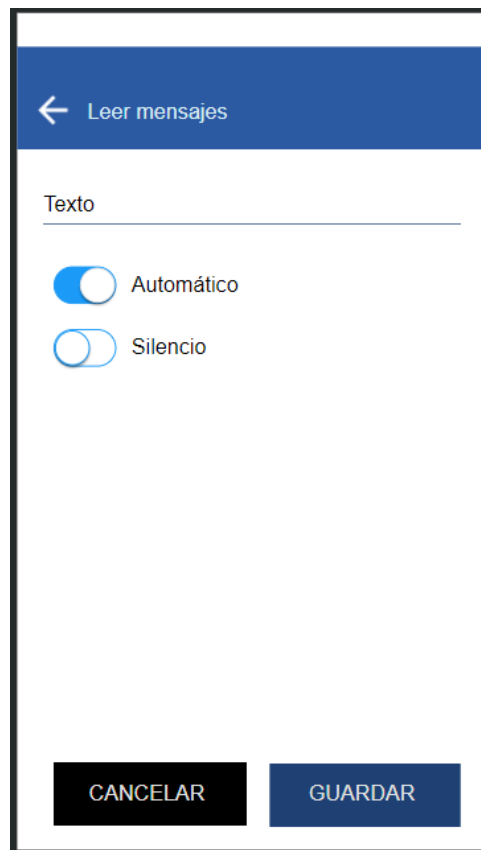


Ilustración 36: Interfaz Lectura de Mensajes

Esta interfaz permite cambiar el modo de leer mensajes dentro de una sala de chat. Automático o Silencio. Para su elección se hace uso de botones, cambiando su color cuando la opción es seleccionada o no. Además, se cuenta con un texto que indica lo que supone en la aplicación el cambio del modo de leer mensajes.

En la parte superior cuenta con un botón (icono de la flecha) cuya función es volver a la ventana anterior y el nombre de la ventana.

En la parte inferior se cuenta con dos botones, empezando por la parte izquierda, que permiten cancelar la operación de modificar el modo de leer mensajes y guardar la nueva opción elegida para la lectura de mensajes. En ambos casos se volverá a la interfaz anterior ([interfaz ajustes de chat](#)).

7.5.1.14. Interfaz Tocar para Leer

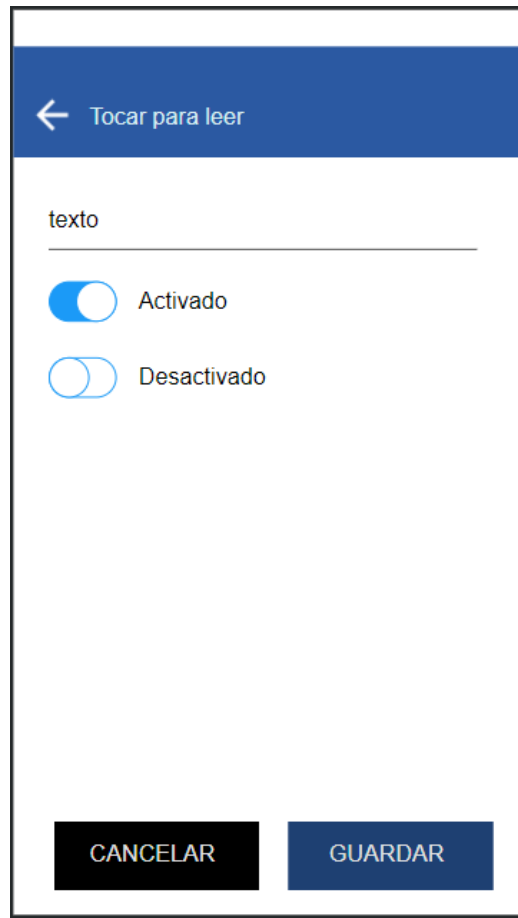


Ilustración 37: Interfaz Tocar para Leer

Esta interfaz permite cambiar el modo de poder leer mensajes al pulsar sobre ellos. Activado o Desactivado. Para su elección se hace uso de botones, cambiando su color cuando la opción es seleccionada o no. Además, se cuenta con un texto que indica lo que supone en la aplicación el cambio del modo tocar para leer.

En la parte superior cuenta con un botón (icono de la flecha) cuya función es volver a la ventana anterior y el nombre de la ventana.

En la parte inferior se cuenta con dos botones, empezando por la parte izquierda, que permiten cancelar la operación de modificar el modo de tocar para leer y guardar la nueva opción elegida para leer mensajes. En ambos casos se volverá a la interfaz anterior ([interfaz ajustes de chat](#)).

7.5.1.15. Interfaz Intro para Enviar

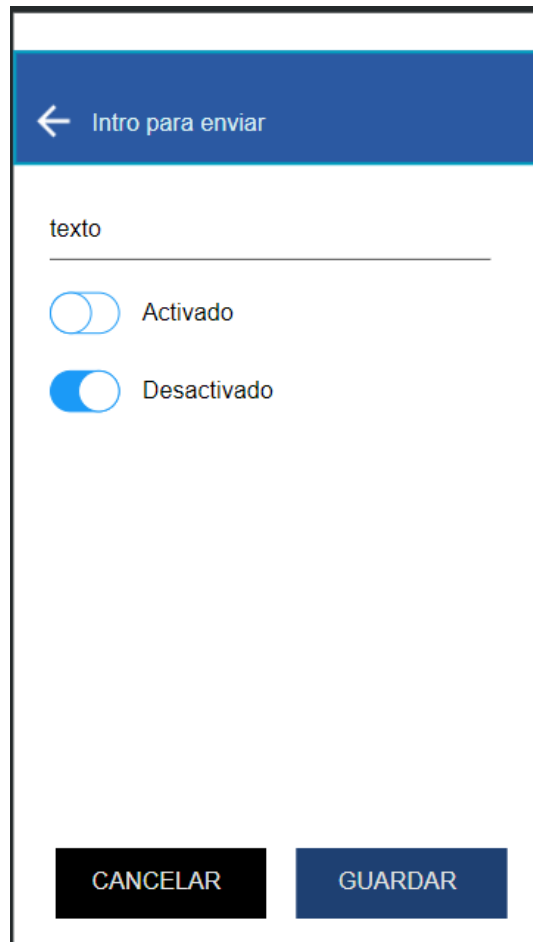


Ilustración 38: Interfaz Intro para Enviar

Esta interfaz permite cambiar el modo de poder enviar mensajes en una sala de chat. Activado o Desactivado. Para su elección se hace uso de botones, cambiando su color cuando la opción es seleccionada o no. Además, se cuenta con un texto que indica lo que supone en la aplicación el cambio del modo tocar para leer.

En la parte superior cuenta con un botón (icono de la flecha) cuya función es volver a la ventana anterior y el nombre de la ventana.

En la parte inferior se cuenta con dos botones, empezando por la parte izquierda, que permiten cancelar la operación de modificar el modo de enviar mensajes y guardar la nueva opción elegida para el envío de mensajes. En ambos casos se volverá a la interfaz anterior ([interfaz ajustes de chat](#)).

7.5.1.16. Interfaz Fondo de Chat



Ilustración 39: Interfaz Fondo de Chat

Esta interfaz permite cambiar el fondo de chat, que se aplicará a todos los chats iniciados. Para elegir entre estos fondos se cuenta con un slider en el que se recogen todos ellos. Además, la interfaz muestra la imagen que actualmente se tiene configurada.

En la parte superior cuenta con un botón (icono de la flecha) cuya función es volver a la ventana anterior y el nombre de la ventana.

En la parte inferior se cuenta con dos botones, empezando por la parte izquierda, que permiten cancelar la operación de modificar el fondo de chat y guardar la nueva opción elegida para el nuevo fondo de chat. En ambos casos se volverá a la interfaz anterior ([interfaz ajustes de chat](#)).

7.5.1.17. Interfaz Traductor

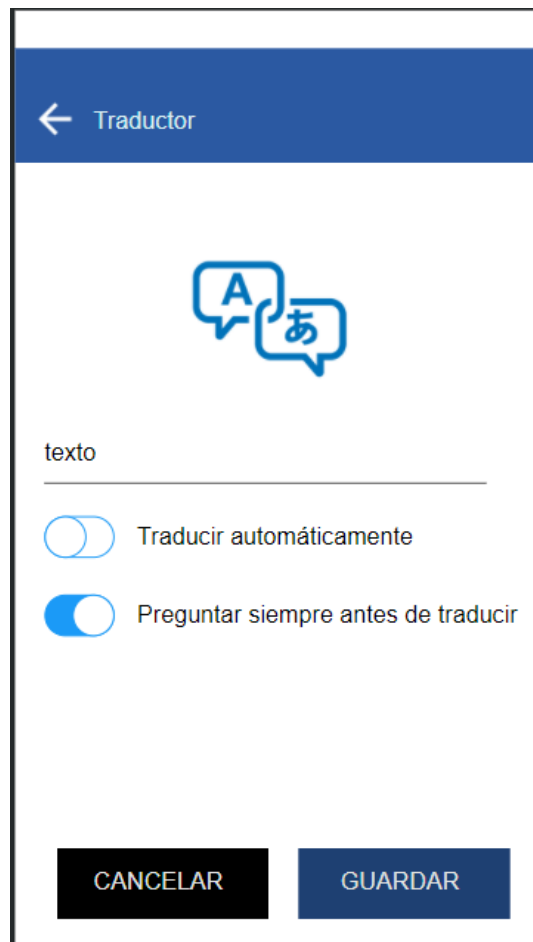


Ilustración 40: Interfaz Traductor

Esta interfaz permite cambiar el modo de traducir mensajes en una sala de chat. Traducir automáticamente o Preguntar siempre antes de traducir. Para su elección se hace uso de botones, cambiando su color cuando la opción es seleccionada o no. Además, se cuenta con un texto que indica lo que supone en la aplicación el cambio del modo de traducir.

En la parte superior cuenta con un botón (icono de la flecha) cuya función es volver a la ventana anterior y el nombre de la ventana.

En la parte inferior se cuenta con dos botones, empezando por la parte izquierda, que permiten cancelar la operación de modificar el modo de traducir mensajes y guardar la nueva opción elegida para la traducción de mensajes. En ambos casos se volverá a la interfaz anterior ([interfaz ajustes de chat](#)).

7.5.1.18. Interfaz Menú Desplegable

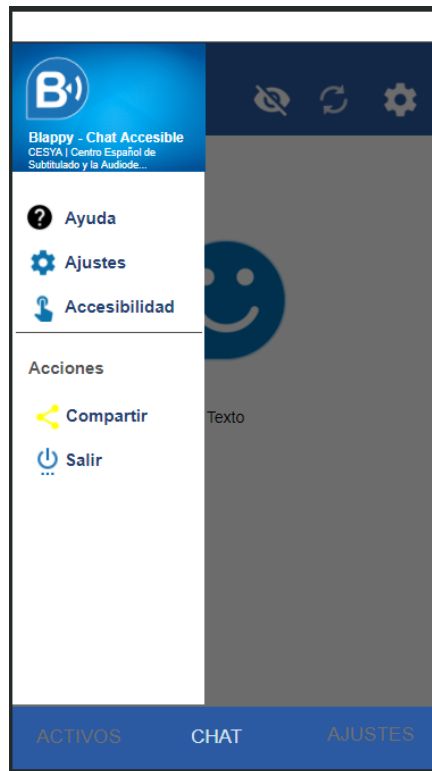


Ilustración 41: Interfaz Menú Desplegable

Esta interfaz muestra el menú desplegable, que es accesible desde las interfaces de activos, chat y ajustes, al pulsar sobre el icono de Blappy. Este menú cuenta con una imagen que indica el nombre completo de la aplicación y quién es responsable de la misma. Además, cuenta con dos listas, la primera permite acceder a las opciones de ayuda, más ajustes y accesibilidad de la aplicación, y la segunda permite salir de la aplicación al pulsar sobre la opción, mostrando una alerta indicando la acción que se va a realizar.

7.5.1.19. Interfaz Ayuda

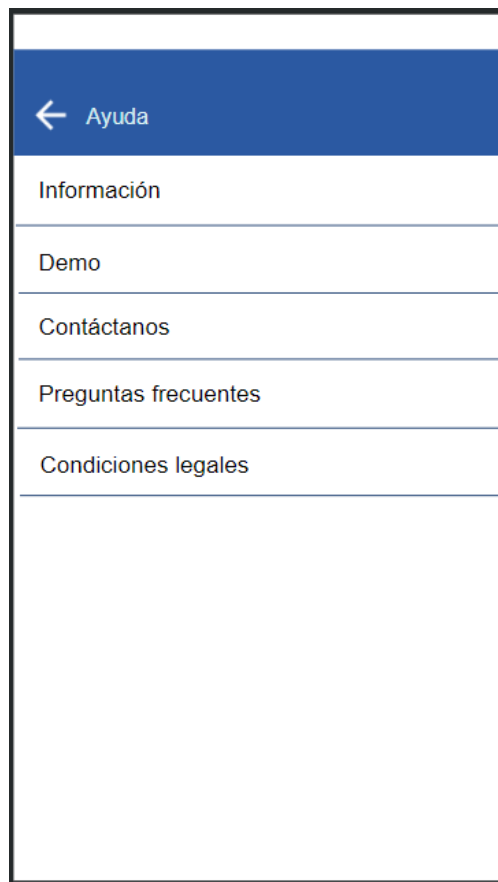


Ilustración 42: Interfaz Ayuda

Esta interfaz muestra, a modo de lista, las opciones de ayuda de la aplicación. Estas opciones son: Información, Demo, Contáctanos, Preguntas frecuentes y Condiciones legales.

En la parte superior cuenta con un botón (icono de la flecha) cuya función es volver a la ventana anterior y el nombre de la ventana.

7.5.1.20. Interfaz Información



Ilustración 43: Interfaz Información

Esta interfaz cuenta con una imagen que da información referente a la aplicación Blappy.

En la parte superior cuenta con un botón (icono de la flecha) cuya función es volver a la ventana anterior y el nombre de la ventana.

7.5.1.21. Interfaz Demo

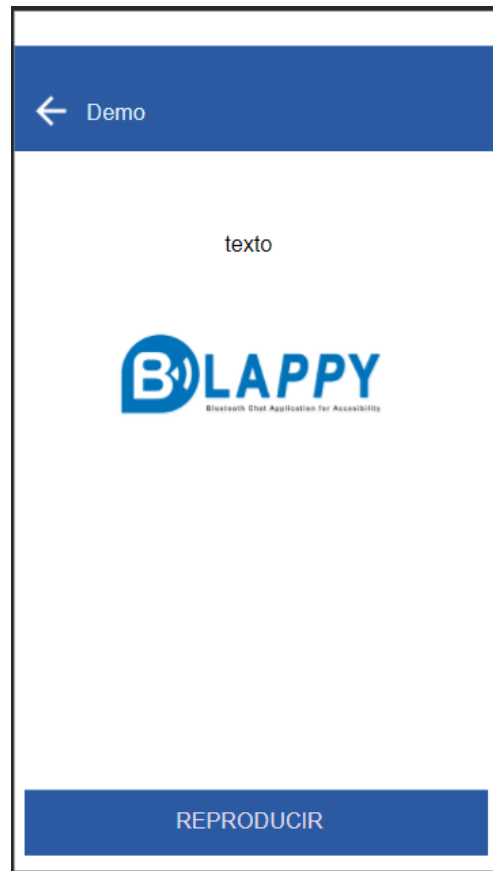


Ilustración 44: Interfaz Demo

Esta interfaz permite iniciar una demo de la aplicación, que irá mostrando las principales opciones de la aplicación su cometido. Además, incluye un texto para indicar todas estas afirmaciones.

En la parte superior cuenta con un botón (icono de la flecha) cuya función es volver a la ventana anterior y el nombre de la ventana.

En la parte inferior se tiene un botón que permite iniciar la reproducción de la demo de la aplicación.

7.5.1.22. Interfaz Contáctanos

El diagrama muestra una interfaz de usuario para contactar. En la parte superior hay una barra azul con un icono de flecha hacia atrás y el texto 'Contacto'. Debajo de esta barra, hay un campo de texto etiquetado como 'texto'. A continuación, hay un campo etiquetado 'Asunto' con una barra de edición gris debajo de él. Luego, hay un campo etiquetado 'Cuerpo de mensaje' con una barra de edición gris debajo de él. En la parte inferior de la interfaz, hay un botón azul con el texto 'ENVIAR'.

Ilustración 45: Interfaz Contáctanos

Esta interfaz está destinada a contactar con los responsables de la aplicación. Para ello, se dispone de dos campos de texto, para indicar el asunto y para escribir el mensaje a enviar respectivamente. Además, se cuenta con un texto que indica lo que supone dicho contacto.

En la parte superior cuenta con un botón (icono de la flecha) cuya función es volver a la ventana anterior y el nombre de la ventana.

En la parte inferior se cuenta con un botón que permite enviar, por medio de las aplicaciones de mensajería electrónica con las que el dispositivo cuente, el mensaje.

7.5.1.23. Interfaz Preguntas frecuentes

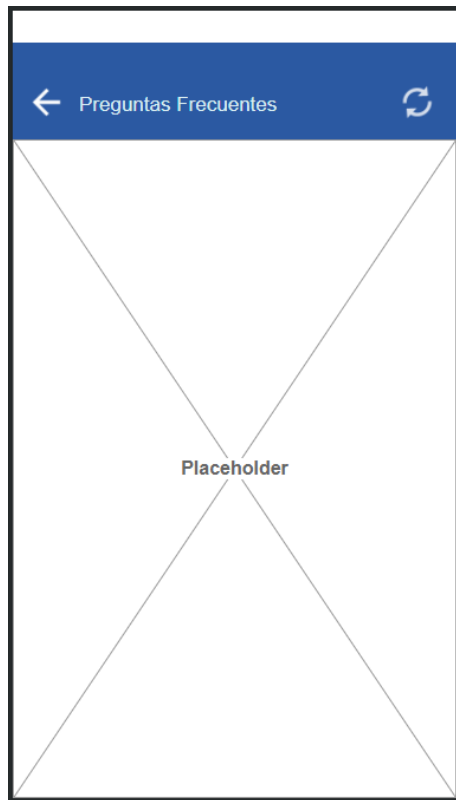


Ilustración 46: Interfaz Preguntas Frecuentes

En esta interfaz se cuenta, mediante una página web, las preguntas frecuentes que se han hecho de la aplicación. El contenido de dicha web se carga en el Placeholder central.

En la parte superior cuenta con dos botones. Comenzando por la parte izquierda su función es: volver a la ventana anterior (icono de la flecha) y recargar nuevamente la web de preguntas frecuentes.

7.5.1.24. Interfaz Condiciones legales

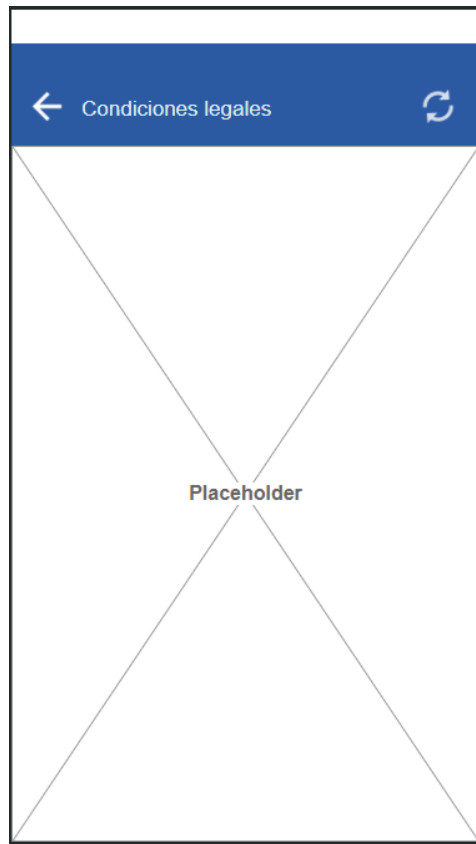


Ilustración 47: Interfaz Condiciones legales

En esta interfaz se cuenta, mediante una página web, las condiciones legales de la aplicación. El contenido de dicha web se carga en el Placeholder central.

En la parte superior cuenta con dos botones. Comenzando por la parte izquierda su función es: volver a la ventana anterior (icono de la flecha) y recargar nuevamente la web de condiciones legales.

8. PRUEBAS

Las pruebas tratadas en este punto serán Pruebas de Aceptación, cuyo objetivo es que el usuario verifique que el sistema es válido en función de los requisitos proporcionados por él. Las pruebas tratadas, además, revisan el funcionamiento de la aplicación, no el carácter visual. Dicho carácter, es validado en el apartado de [Evaluación](#). Tampoco se tratan los requisitos que tienen las acciones predeterminadas de la aplicación, como tamaño de letra predeterminado es normal, ya que se prueba que se puedan modificar dichas acciones.

Además del carácter visual, el apartado de Evaluación sirve también para tratar los requisitos del sistema de carácter funcional, que con las Pruebas de Aceptación no llegan a cubrirse.

8.1. Especificación técnica del plan de pruebas

8.1.1. Pruebas de Aceptación

Para la verificación se contará con varios tipos de prueba de aceptación, en función de la funcionalidad a probar. En este punto se definen cada uno de estos tipos, con el fin de no dejar ningún requisito de usuario sin probar.

TIPO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN	DESCRIPCIÓN
Generales	Son pruebas destinadas a comprobar el correcto funcionamiento de los aspectos generales de la aplicación. Como puede ser: diseño responsivo, idiomas permitidos, ajustes de alto contraste, etc.
Chat	Son pruebas destinadas a comprobar el correcto funcionamiento de los aspectos del chat. Como puede ser: envío de mensajes, recepción de mensajes, lectura de mensajes, creación de mensajes, etc.
Ajustes	Son pruebas destinadas a comprobar el correcto funcionamiento de los aspectos de ajustes principales de la aplicación. Como puede ser: tipo de navegación que se tiene, activar bluetooth, hacer visible el dispositivo a otros dispositivos bluetooth, etc.
Ajustes generales	Son pruebas destinadas a comprobar el correcto funcionamiento de los aspectos de ajustes generales de la aplicación. Como puede ser: tratamiento de conversaciones almacenadas, cambio de contraste, cambio de tamaño de letra de la aplicación, etc.
Ajustes de perfil	Son pruebas destinadas a comprobar el correcto funcionamiento de los aspectos de ajustes de perfil de la aplicación. En este caso,

	corresponde al cambio de nombre del dispositivo por parte del usuario.
Ajustes de chat	Son pruebas destinadas a comprobar el correcto funcionamiento de los aspectos de ajustes de chat de la aplicación. Como puede ser: traductor, fondo de chat, tocar para leer, etc.
Ayuda	Son pruebas destinadas a comprobar el correcto funcionamiento de los aspectos de ayuda de la aplicación. Como puede ser: Información técnica y corporativa, contacto, demo, etc.

Tabla 197: Tipos de Prueba

8.1.2. Especificación técnica de niveles de prueba

Para este tipo de pruebas se tiene un formato de tabla como el que sigue:

IDENTIFICADOR DE LA PRUEBA	
Nombre:	
Descripción	
Pre-Condición:	
Post-Condición:	
Fuente:	
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 198: Formato tabla pruebas unitarias

En la anterior tabla, como se puede comprobar, se tienen una serie de campos que se pasan a detallar a continuación:

- **Identificador de la prueba:** Identificador unívoco para cada prueba unitaria. Para su definición se sigue un formato PY-XX, donde P corresponde a prueba Y al tipo de prueba a tratar y XX a la numeración de la prueba que se está tratando.
- **Nombre:** Nombre de la prueba unitaria que se está tratando.
- **Descripción:** Descripción detallada del fin que se persigue con la prueba que se está tratando.
- **Pre-Condición:** Condiciones que se tienen que dar para que la prueba a tratar pueda ser realizada.
- **Post-Condición:** Objetivo que se espera alcanzar con la prueba que se está tratando.
- **Fuente:** Indica con qué requisito de usuario tiene relación la prueba que se está tratando.
- **Estado de la prueba:** Indica si la prueba ha sido superada (aceptada) o no (rechazada).

Una vez detallados los campos de la tabla, se pasa a detallar cada una de las pruebas para verificar el sistema.

8.1.2.1. Pruebas Generales

PG-01	
Nombre:	VoiceOrder
Objetivo:	Comprobar que la aplicación es capaz de soportar la opción VoiceOrder proporcionada por el sistema.
Pre-Condición:	Activar la opción VoiceOrder.
Post-Condición:	La aplicación ha sido capaz de soportar la opción VoiceOrder.
Fuente:	RU-21, RU-46
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 199: PG-01

PG-02	
Nombre:	Idioma de la aplicación por defecto
Objetivo:	Comprobar que la aplicación se muestra en el idioma que soporta por defecto, español en este caso. Esto ocurrirá cuando el usuario tenga la aplicación en un idioma distinto al: español, francés, inglés o portugués.
Pre-Condición:	Idioma distinto a: español, francés, inglés o portugués.
Post-Condición:	La aplicación se muestra íntegramente en español, el idioma por defecto.
Fuente:	RU-44
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 200: PG-02

PG-03	
Nombre:	Idioma de la aplicación español
Objetivo:	Comprobar que la aplicación se muestra íntegramente en español, que es el idioma en el que el usuario tiene configurado su dispositivo.
Pre-Condición:	Idioma del sistema español
Post-Condición:	La aplicación se ha mostrado en su totalidad en español.
Fuente:	RU-22, RU-44
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 201: PG-03

PG-04	
Nombre:	Idioma de la aplicación francés
Objetivo:	Comprobar que la aplicación se muestra íntegramente en francés, que es el idioma en el que el usuario tiene configurado su dispositivo.
Pre-Condición:	Idioma del sistema francés
Post-Condición:	La aplicación se ha mostrado en su totalidad en francés.
Fuente:	RU-22, RU-44
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 202: PG-04

PG-05	
Nombre:	Idioma de la aplicación inglés
Objetivo:	Comprobar que la aplicación se muestra íntegramente en inglés, que es el idioma en el que el usuario tiene configurado su dispositivo.
Pre-Condición:	Idioma del sistema inglés
Post-Condición:	La aplicación se ha mostrado en su totalidad en inglés.
Fuente:	RU-22, RU-44
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 203: PG-05

PG-06	
Nombre:	Idioma de la aplicación portugués
Objetivo:	Comprobar que la aplicación se muestra íntegramente en portugués, que es el idioma en el que el usuario tiene configurado su dispositivo.
Pre-Condición:	Idioma del sistema portugués
Post-Condición:	La aplicación se ha mostrado en su totalidad en portugués.
Fuente:	RU-22, RU-44
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 204: PG-06

PG-07	
Nombre:	Modo alto contraste activado
Objetivo:	Comprobar que la aplicación se muestra íntegramente en modo de alto contraste.
Pre-Condición:	Dispositivo con la opción de alto contraste activado.
Post-Condición:	La aplicación se ha mostrado en su totalidad en alto contraste.
Fuente:	RU-28
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 205: PG-07

PG-08	
Nombre:	Modo tamaño de letra grande activado
Objetivo:	Comprobar que la aplicación se muestra íntegramente con tamaño de letra grande.
Pre-Condición:	Dispositivo con la opción de tamaño de letra grande activado.
Post-Condición:	La aplicación se ha mostrado en su totalidad con tamaño de letra grande.
Fuente:	RU-30
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 206: PG-08

PG-09	
Nombre:	Diseño responsivo
Objetivo:	Comprobar que la aplicación se muestra correctamente con el dispositivo en posición vertical y en posición horizontal.
Pre-Condición:	Dispositivo cambiado de posición horizontal o vertical
Post-Condición:	La aplicación se ha mostrado correctamente con el dispositivo en vertical y en horizontal.
Fuente:	RU-60
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

8.1.2.2. Pruebas de Chat

PCH-01	
Nombre:	Acceso a sala de chat
Objetivo:	Comprobar que se puede entrar a una sala de chat desde la ventana de activos o de chat
Pre-Condición:	Estar en la ventana de activos o chat y tener una conversación iniciada con otro dispositivo, si se accede desde la segunda ventana.
Post-Condición:	El usuario ha podido acceder a la sala de chat y ha podido visualizar los mensajes que había intercambiado con el otro dispositivo participante en dicho chat.
Fuente:	RU-01, RU-03, RU-36
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 207: PCH-01

PCH-02	
Nombre:	Escritura de mensajes por texto
Objetivo:	Comprobar que los mensajes de una sala de chat se pueden escribir mediante texto.
Pre-Condición:	Estar en una sala de chat y haber pulsado sobre la caja de texto habilitada para la escritura de mensajes por texto.
Post-Condición:	La escritura de mensajes por texto se ha realizado correctamente.
Fuente:	RU-36, RU-37, RU-39
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 208: PCH-02

PCH-03	
Nombre:	Escritura de mensajes por voz
Objetivo:	Comprobar que los mensajes de una sala de chat se pueden escribir mediante voz.
Pre-Condición:	Estar en una sala de chat y haber pulsado sobre el botón habilitado para la escritura de mensajes por voz.
Post-Condición:	La escritura de mensajes por voz se ha realizado correctamente.
Fuente:	RU-36, RU-40
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 209: PCH-03

PCH-04	
Nombre:	Envío de mensaje
Objetivo:	Comprobar que desde una sala de chat se puede enviar un mensaje al dispositivo participante en ese chat.
Pre-Condición:	Estar en una sala de chat con el otro dispositivo, tener el Bluetooth activado, escribir y enviar un mensaje.
Post-Condición:	El mensaje ha sido enviado correctamente.
Fuente:	RU-07, RU-23, RU-24, RU-36, RU-37, RU-38
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 210: PCH-04

PCH-05	
Nombre:	Recepción de mensaje
Objetivo:	Comprobar que desde una sala de chat se recibe un mensaje del otro dispositivo participante en ese chat.
Pre-Condición:	Estar en una sala de chat con el otro dispositivo y tener el Bluetooth activado.
Post-Condición:	El mensaje ha sido recibido correctamente.
Fuente:	RU-07, RU-23, RU-36, RU-40
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 211: PCH-05

PCH-06	
Nombre:	Lectura de mensaje entrante
Objetivo:	Comprobar que la lectura de un mensaje entrante se realiza correctamente.
Pre-Condición:	Estar en una sala de chat con otro dispositivo, Bluetooth activado y que el otro dispositivo envíe un mensaje.
Post-Condición:	El mensaje ha sido recibido correctamente y se lee en el idioma establecido por el usuario en la aplicación.
Fuente:	RU-07, RU-23, RU-36, RU-40
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 212: PCH-06

PCH-07	
Nombre:	Traducción de mensajes
Objetivo:	Comprobar que los mensajes entrantes y salientes son traducidos correctamente al idioma que corresponda.
Pre-Condición:	Estar en una sala de chat con otro dispositivo, Bluetooth activado y enviando y recibiendo mensajes.
Post-Condición:	Los mensajes entrantes y salientes se han traducido correctamente en el idioma correspondiente de cada dispositivo.
Fuente:	RU-07, RU-23, RU-35, RU-36, RU-44
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 213: PCH-07

PCH-08	
Nombre:	Mostrar mensajes almacenados
Objetivo:	Comprobar que una sala de chat con otro dispositivo muestra, si hubiese, los mensajes almacenados.
Pre-Condición:	Estar en una sala de chat con otro dispositivo.
Post-Condición:	Los mensajes almacenados, si hubiese, se han mostrado de manera correcta y en el idioma correspondiente al configurado en la aplicación.
Fuente:	RU-36
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 214: PCH-08

PCH-09	
Nombre:	Reproducción de mensaje tras pulsar
Objetivo:	Comprobar que una sala de chat con otro dispositivo se puede reproducir por voz un mensaje almacenado al pulsar sobre él.
Pre-Condición:	Estar en una sala de chat con otro dispositivo.
Post-Condición:	El mensaje pulsado ha sido reproducido mediante voz.
Fuente:	RU-36, ru-41
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 215: PCH-09

PCH-10	
Nombre:	Conexión y nombre de dispositivo
Objetivo:	Comprobar que una sala de chat con otro dispositivo muestra el nombre y el estado de la conexión de este
Pre-Condición:	Estar en una sala de chat con otro dispositivo.
Post-Condición:	El estado de conexión y el nombre de dispositivo se muestran correctamente.
Fuente:	RU-36, RU-42
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 216: PCH-10

8.1.2.3. Pruebas de Ajustes

PAJ-01	
Nombre:	Acceso a los ajustes de la aplicación
Objetivo:	Comprobar que desde la ventana de activos, chat o ajustes generales se puede acceder a los ajustes de la aplicación.
Pre-Condición:	Estar en la ventana de activos o chat
Post-Condición:	Se ha accedido a los ajustes de la aplicación
Fuente:	RU-01, RU-03, RU-06
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 217: PAJ-01

PAJ-02	
Nombre:	Navegación
Objetivo:	Comprobar que, mediante la ventana de ajustes, se puede modificar el modo de navegación.
Pre-Condición:	Estar en la ventana de ajustes de la aplicación y pulsar sobre la opción de Navegación.
Post-Condición:	Se ha podido modificar el modo de Navegación.
Fuente:	RU-06, RU-21
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 218: PAJ-02

PAJ-03	
Nombre:	Idioma
Objetivo:	Comprobar que, mediante la ventana de ajustes, se puede modificar el idioma de la aplicación.
Pre-Condición:	Estar en la ventana de ajustes de la aplicación y pulsar sobre la opción de idioma.
Post-Condición:	El idioma de la aplicación ha sido modificado al idioma que el usuario ha establecido. Los idiomas que la aplicación soporta son: español, francés, inglés y portugués; si el usuario no ha establecido ninguno de ellos la aplicación se mostrará en español por defecto.
Fuente:	RU-06, RU-22
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 219: PAJ-03

PAJ-04	
Nombre:	Estado de Bluetooth
Objetivo:	Comprobar que se puede visualizar el estado del Bluetooth (ON/OFF) y se puede modificar dicho estado.
Pre-Condición:	Estar en la ventana de ajustes .
Post-Condición:	Se ha podido visualizar el estado del Bluetooth y se ha podido modificar dicho estado entre ON/OFF.
Fuente:	RU-22
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 220: PAJ-04

PAJ-05	
Nombre:	Visibilidad de Bluetooth
Objetivo:	Comprobar si el dispositivo es visible hacia otros dispositivos y se puede modificar dicha visibilidad entre ON/OFF. La primera opción hará el dispositivo visible y la segunda no.
Pre-Condición:	Estar en la ventana de ajustes .
Post-Condición:	Se ha podido comprobar el estado de la visibilidad del Bluetooth y se ha podido modificar dicho estado entre ON/OFF.
Fuente:	RU-23
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 221: PAJ-05

8.1.2.4. Pruebas de Ajustes Generales

PAG-01	
Nombre:	Conversaciones
Objetivo:	Comprobar que las conversaciones que el usuario tiene en el dispositivo han sido almacenadas correctamente.
Pre-Condición:	Tener conversaciones iniciadas con otros dispositivos.
Post-Condición:	El sistema muestra el número de conversaciones que tiene almacenadas. Podría indicar que no hay ninguna si el usuario aún no ha iniciado conversaciones con otros dispositivos.
Fuente:	RU-27, RU-28
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 222: PAG-01

PAG-02	
Nombre:	Borrar conversaciones
Objetivo:	Comprobar que, tras pulsar un botón de borrar, el sistema ha borrado todas las conversaciones que el usuario tenía guardadas.
Pre-Condición:	Pulsar sobre el botón de borrar de la ventana conversaciones.
Post-Condición:	Las conversaciones que se tuviese almacenadas han sido eliminadas con éxito.
Fuente:	RU-27, RU-28
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 223: PAG-02

PAG-03	
Nombre:	Contraste
Objetivo:	Comprobar que se puede cambiar el contraste de la aplicación entre predeterminado y alto contraste.
Pre-Condición:	Estar en la ventana de contraste y tener una de las dos opciones (predeterminado o alto contraste) activa.
Post-Condición:	El contraste de la aplicación cambia en función de la opción elegida por el usuario.
Fuente:	RU-27, RU-29
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 224: PAG-03

PAG-04	
Nombre:	Tamaño de letra
Objetivo:	Comprobar que se puede cambiar el tamaño de letra de la aplicación entre normal y grande.
Pre-Condición:	Estar en la ventana de tamaño de letra y tener una de las dos opciones (normal o grande) activa.
Post-Condición:	El tamaño de letra de la aplicación cambia en función de la opción elegida por el usuario.
Fuente:	RU-27, RU-30
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 225: PAG-04

8.1.2.5. Pruebas de Ajustes de Perfil

PAP-01	
Nombre:	Nombre del dispositivo
Objetivo:	El nombre del dispositivo será cambiado cuando el usuario así lo considere. Este nombre será el que vean el resto de dispositivos.
Pre-Condición:	Cambiar nombre del dispositivo.
Post-Condición:	El nombre del dispositivo ha sido modificado correctamente y es este nuevo nombre el que ven el resto de dispositivos.
Fuente:	RU-20, RU-27
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 226: PAP-01

8.1.2.6. Pruebas de Ajustes de Chat

PAC-01	
Nombre:	Lectura de mensajes automática
Objetivo:	Comprobar que la lectura de los mensajes entrantes y salientes se realizará de manera automática por medio de reproducción de voz.
Pre-Condición:	Dispositivo con la opción de lectura de mensajes automáticamente activada.
Post-Condición:	La lectura de los mensajes de un chat, mediante voz, se ha realizado de manera automática sin necesidad de pulsar ningún botón o elemento de la pantalla.
Fuente:	RU-31, RU-59
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 227: PAC-01

PAC-02	
Nombre:	Lectura de mensajes en modo silencio
Objetivo:	Comprobar que la lectura de mensajes entrantes y salientes, de una sala de chat, se realizará en modo silencio. Es decir, sin lectura automática ni por medio de agitación del dispositivo.
Pre-Condición:	Dispositivo con la opción de lectura en modo silencio activada.
Post-Condición:	La lectura de los mensajes del chat se ha realizado en modo silencio correctamente.
Fuente:	RU-31, RU-59
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 228: PAC-02

PAC-03	
Nombre:	Tocar para leer activado
Objetivo:	Comprobar que los mensajes entrantes y salientes pueden ser reproducidos, mediante sonido, al tocar sobre ellos en una sala de chat.
Pre-Condición:	Dispositivo con la opción de tocar para leer activada.
Post-Condición:	Se ha reproducido, mediante sonido, un mensaje entrante o saliente de una sala de chat al pulsar sobre él de manera correcta.
Fuente:	RU-32, RU-36, RU-59
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 229: PAC-03

PAC-04	
Nombre:	Tocar para leer desactivado
Objetivo:	Comprobar que los mensajes entrantes y salientes no son reproducidos, mediante sonido, al tocar sobre ellos en una sala de chat.
Pre-Condición:	Dispositivo con la opción de tocar para leer activada.
Post-Condición:	No ha reproducido, mediante sonido, un mensaje entrante o saliente de una sala de chat al pulsar sobre él.
Fuente:	RU-32, RU-36, RU-59
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 230: PAC-04

PAC-05	
Nombre:	Intro para enviar activado
Objetivo:	Comprobar que los mensajes salientes pueden ser enviados tras pulsar un botón de intro.
Pre-Condición:	Dispositivo con la opción de intro para enviar activada.
Post-Condición:	Un mensaje redactado en la sala de chat ha podido ser enviado tras pulsar el botón de intro.
Fuente:	RU-33, RU-36, RU-59
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 231: PAC-05

PAC-06	
Nombre:	Intro para enviar desactivado
Objetivo:	Comprobar que los mensajes salientes no pueden ser enviados mediante un botón de intro.
Pre-Condición:	Dispositivo con la opción de intro para enviar desactivada.
Post-Condición:	Un mensaje redactado en la sala de chat no se ha podido enviar tras pulsar ningún botón de intro.
Fuente:	RU-33, RU-36, RU-59
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 232: PAC-06

PAC-07	
Nombre:	Fondo chat 1
Objetivo:	Comprobar que el fondo de la sala de chat muestra la imagen de fondo de chat 1.
Pre-Condición:	Dispositivo con la imagen de fondo de chat 1 activada.
Post-Condición:	La sala de chat muestra la imagen de fondo de chat 1 en la pantalla.
Fuente:	RU-34, RU-36, RU-59
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 233: PAC-07

PAC-08	
Nombre:	Fondo de chat 2
Objetivo:	Comprobar que el fondo de la sala de chat muestra la imagen de fondo de chat 2.
Pre-Condición:	Dispositivo con la imagen de fondo de chat 2 activada.
Post-Condición:	La sala de chat muestra la imagen de fondo de chat 2 en la pantalla.
Fuente:	RU-34, RU-36, RU-59
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 234: PAC-08

PAC-09	
Nombre:	Fondo de chat 3
Objetivo:	Comprobar que el fondo de la sala de chat muestra la imagen de fondo de chat 3.
Pre-Condición:	Dispositivo con la imagen de fondo de chat 3 activada.
Post-Condición:	La sala de chat muestra la imagen de fondo de chat 3 en la pantalla.
Fuente:	RU-34, RU-36, RU-59
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 235: PAC-09

PAC-10	
Nombre:	Fondo de chat 4
Objetivo:	Comprobar que el fondo de la sala de chat muestra la imagen de fondo de chat 4.
Pre-Condición:	Dispositivo con la imagen de fondo de chat 4 activada.
Post-Condición:	La sala de chat muestra la imagen de fondo de chat 4 en la pantalla.
Fuente:	RU-34, RU-36, RU-59
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 236: PAC-10

PAC-11	
Nombre:	Fondo de chat 5
Objetivo:	Comprobar que el fondo de la sala de chat muestra la imagen de fondo de chat 5.
Pre-Condición:	Dispositivo con la imagen de fondo de chat 5 activada.
Post-Condición:	La sala de chat muestra la imagen de fondo de chat 5 en la pantalla.
Fuente:	RU-34, RU-36, RU-59
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 237: PAC-11

PAC-12	
Nombre:	Fondo de chat 6
Objetivo:	Comprobar que el fondo de la sala de chat muestra la imagen de fondo de chat 6.
Pre-Condición:	Dispositivo con la imagen de fondo de chat 6 activada.
Post-Condición:	La sala de chat muestra la imagen de fondo de chat 6 en la pantalla.
Fuente:	RU-34, RU-36, RU-59
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 238: PAC-12

PAC-13	
Nombre:	Fondo de chat 7
Objetivo:	Comprobar que el fondo de la sala de chat muestra la imagen de fondo de chat 7.
Pre-Condición:	Dispositivo con la imagen de fondo de chat 7 activada.
Post-Condición:	La sala de chat muestra la imagen de fondo de chat 7 en la pantalla.
Fuente:	RU-34, RU-36, RU-59
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 239: PAC-13

PAC-14	
Nombre:	Fondo de chat 8
Objetivo:	Comprobar que el fondo de la sala de chat muestra la imagen de fondo de chat 8.
Pre-Condición:	Dispositivo con la imagen de fondo de chat 8 activada.
Post-Condición:	La sala de chat muestra la imagen de fondo de chat 8 en la pantalla.
Fuente:	RU-34, RU-36, RU-59
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 240: PAC-14

PAC-15	
Nombre:	Fondo de chat 9
Objetivo:	Comprobar que el fondo de la sala de chat muestra la imagen de fondo de chat 9.
Pre-Condición:	Dispositivo con la imagen de fondo de chat 9 activada.
Post-Condición:	La sala de chat muestra la imagen de fondo de chat 9 en la pantalla.
Fuente:	RU-34, RU-36, RU-59
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 241: PAC-15

PAC-16	
Nombre:	Fondo de chat 10
Objetivo:	Comprobar que el fondo de la sala de chat muestra la imagen de fondo de chat 10.
Pre-Condición:	Dispositivo con la imagen de fondo de chat 10 activada.
Post-Condición:	La sala de chat muestra la imagen de fondo de chat 10 en la pantalla.
Fuente:	RU-34, RU-36, RU-59
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 242: PAC-16

PAC-17	
Nombre:	Fondo de chat 11
Objetivo:	Comprobar que el fondo de la sala de chat muestra la imagen de fondo de chat 11.
Pre-Condición:	Dispositivo con la imagen de fondo de chat 11 activada.
Post-Condición:	La sala de chat muestra la imagen de fondo de chat 11 en la pantalla.
Fuente:	RU-34, RU-36, RU-59
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 243: PAC-17

PAC-18	
Nombre:	Traducir automáticamente
Objetivo:	Comprobar que un mensaje enviado o recibido es traducido de manera automática y correctamente.
Pre-Condición:	Dispositivo con la opción de traducir automáticamente activada y en la ventana de sala de chat para enviar o recibir un mensaje traducido.
Post-Condición:	El mensaje recibido o emitido ha sido traducido correctamente y en el idioma esperado.
Fuente:	RU-35, RU-36, RU-59
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 244: PAC-18

PAC-19	
Nombre:	Preguntar siempre antes de traducir
Objetivo:	Comprobar que al enviar o recibir un mensaje se pregunta previamente al usuario si quiere traducirlo.
Pre-Condición:	Dispositivo con la opción de preguntar siempre antes de traducir activada y en la ventana de sala de chat para enviar o recibir un mensaje traducido.
Post-Condición:	El mensaje recibido o emitido ha sido traducido correctamente y en el idioma esperado, si el usuario ha aceptado esta opción, o no ha sido traducido, si el usuario en cambio escogió esta opción.
Fuente:	RU-35, RU-36, RU-59
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 245: PAC-19

8.1.2.7. Pruebas de Ayuda

PAY-01	
Nombre:	Información
Objetivo:	Comprobar que el sistema dispone de la información corporativa, versión y creadores o responsables de la aplicación y muestra esta información de manera clara y correcta.
Pre-Condición:	Estar en la ventana de información.
Post-Condición:	La información de la aplicación ha sido mostrada de manera correcta y en el lugar indicado.
Fuente:	RU-09, RU-13
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 246: PAY-01

PAY-02	
Nombre:	Demo
Objetivo:	Comprobar que el sistema es capaz de reproducir un tutorial, a modo de demo, de la aplicación.
Pre-Condición:	Estar en la ventana de demo y pulsar sobre el botón de reproducir.
Post-Condición:	La demo se ha reproducido con éxito hasta el final o hasta el momento que el usuario lo ha deseado.
Fuente:	RU-09, RU-14, RU-15
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 247: PAY-02

PAY-03	
Nombre:	Contáctanos
Objetivo:	Comprobar que desde la aplicación se puede enviar, mediante correo electrónico, un mensaje a los responsables de esta.
Pre-Condición:	Estar en la ventana de contacto, haber escrito el asunto y el mensaje y disponer de una aplicación de correo electrónico instalada en el dispositivo.
Post-Condición:	El mensaje ha sido enviado por el usuario y recibido por los responsables de la aplicación correctamente.
Fuente:	RU-09, RU-16
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 248: PAY-03

PAY-04	
Nombre:	Preguntas frecuentes
Objetivo:	Comprobar que la aplicación cuenta con una ventana en la que el usuario puede visualizar las preguntas frecuentes que otros usuarios han realizado sobre la misma y que dicha página es cargada correctamente.
Pre-Condición:	Estar en la ventana de preguntas frecuentes y con el dispositivo conectado a una red de internet para poder cargar la web.
Post-Condición:	El contenido de la web de preguntas frecuentes sobre la aplicación ha sido mostrado en la pantalla correspondiente de manera correcta.
Fuente:	RU-09, RU-17
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 249: PAY-04

PAY-05	
Nombre:	Condiciones legales
Descripción	Comprobar que la aplicación cuenta con una ventana en la que el usuario puede visualizar las condiciones legales de la misma y que dicha página es cargada correctamente.
Pre-Condición:	Estar en la ventana de condiciones legales y con el dispositivo conectado a una red de internet para poder cargar la web.
Post-Condición:	El contenido de la web de condiciones legales sobre la aplicación ha sido mostrado en la pantalla correspondiente de manera correcta.
Fuente:	RU-09, RU-18
Estado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada

Tabla 250: PAY-05

9. EVALUACIÓN

La evaluación que se debe de hacer es la muestra de la aplicación final que ha resultado del proceso de todo el proyecto, ya que en nuestro proyecto no se puede evaluar ningún dato numérico o gráfico. Además, verifica, de algún modo los requisitos de usuario, de carácter más visual y los requisitos del sistema que no han podido ser probado en las [Pruebas de Aceptación](#). Por tanto, se van a mostrar las interfaces de la aplicación, incluyendo texto explicativo si fuese necesario.

9.1. Ventana Activos

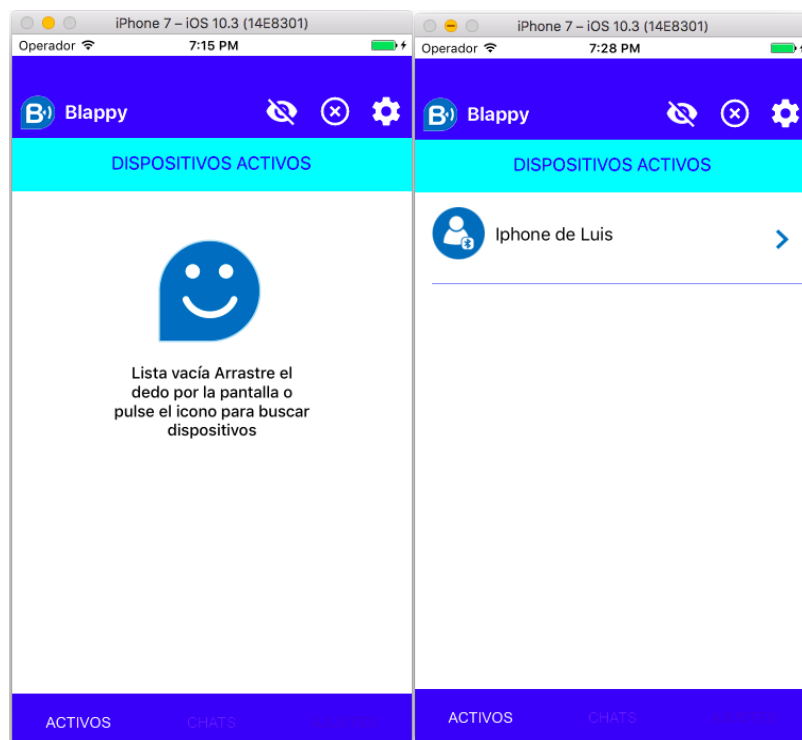


Ilustración 48: Ventana Activos

Se muestra la vista sin y con dispositivos activos y lo que sucede en cada caso. En el primero se indica que la lista está vacía. En el segundo se muestran, a modo de lista, los dispositivos activos.

9.2. Ventana Sala Chat desde Ventana Activos

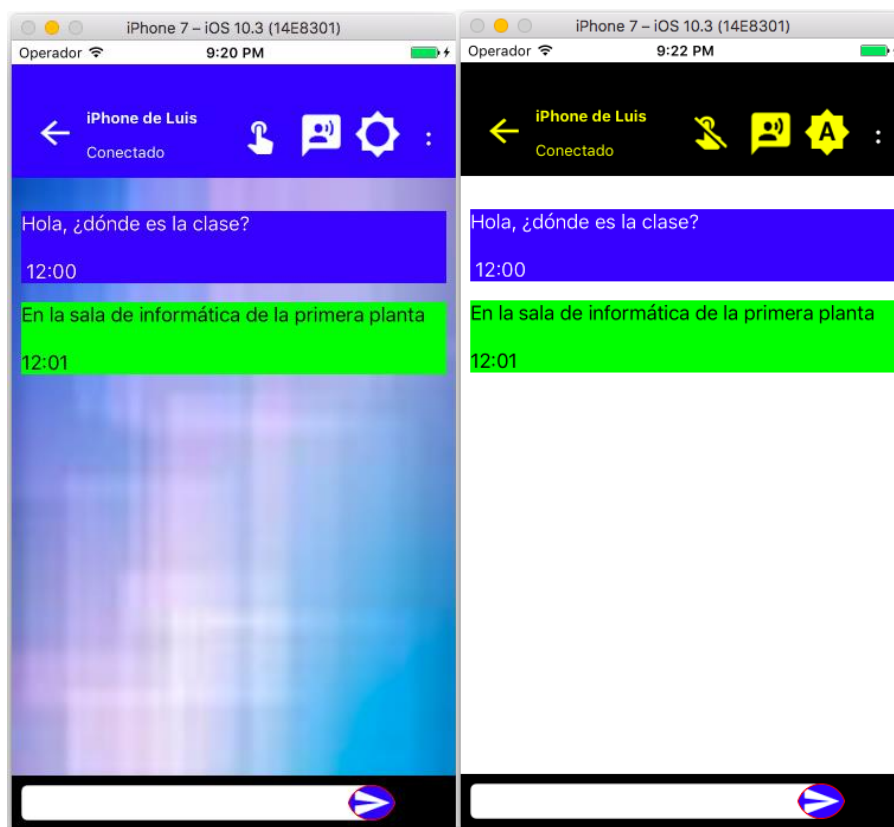


Ilustración 49: Ventana Sala Chat desde Ventana Activos

Se muestra la sala de chat con mensajes almacenados, con los dispositivos conectados y con la opción de alto contraste habilitada y deshabilitada. El mensaje en azul corresponde al recibido y el verde al emitido.

9.3. Ventana Chats

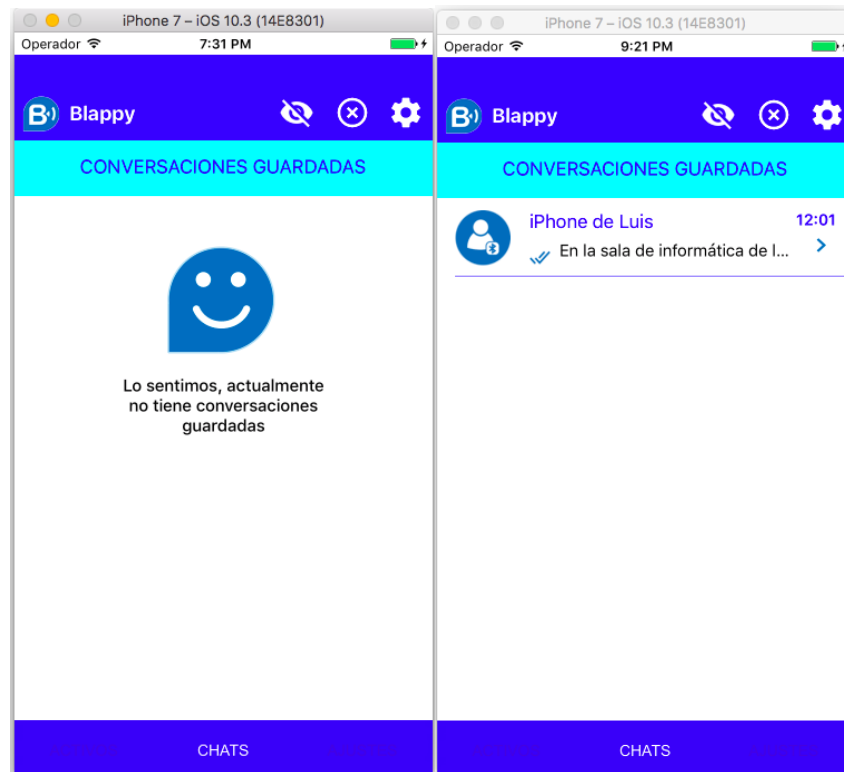


Ilustración 50: Ventana Chats

Se muestra la vista sin y con conversaciones almacenadas y lo que sucede en cada caso. En el primero se indica que la lista está vacía. En el segundo se muestran, a modo de lista, las conversaciones almacenadas, mostrando el último mensaje, la hora a la que fue generado y el nombre del dispositivo con el que se tiene la conversación guardada.

9.4. Ventana Sala Chats desde Ventana Chats

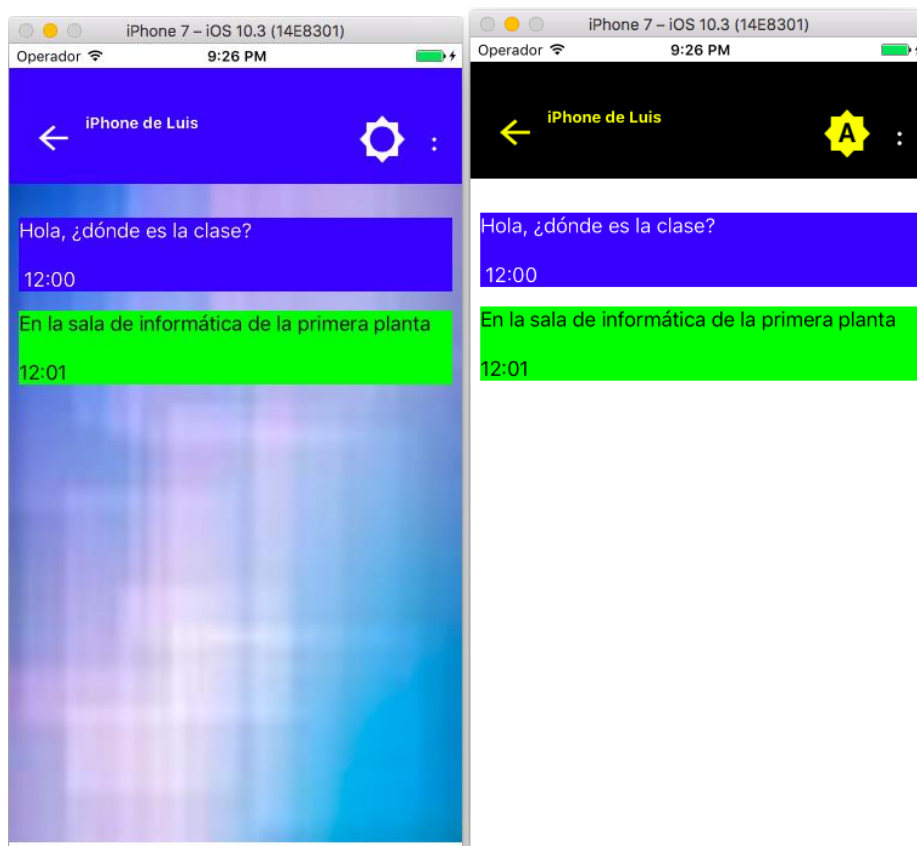


Ilustración 51: Ventana Sala Chats desde Ventana Chats

Sala de chat, mostrada sin y con alto contraste, sin incluir las opciones de tocar para leer ni de lectura de mensaje. Tampoco se tiene la opción de escribir un mensaje.

9.5. Ventana Ajustes



Ilustración 52: Ventana Ajustes

9.6. Ventana Más Ajustes

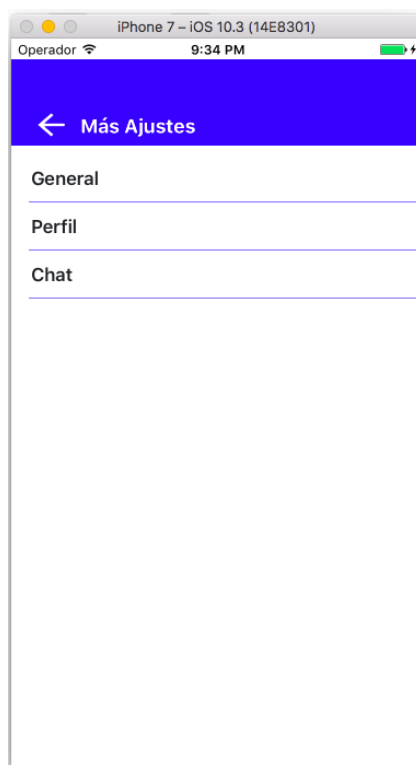


Ilustración 53: Ventana Más Ajustes

9.7. Ventana Ajustes Generales



Ilustración 54: Ventana Ajustes Generales

9.8. Notificaciones Navegación e Idioma Ventana Ajustes Generales

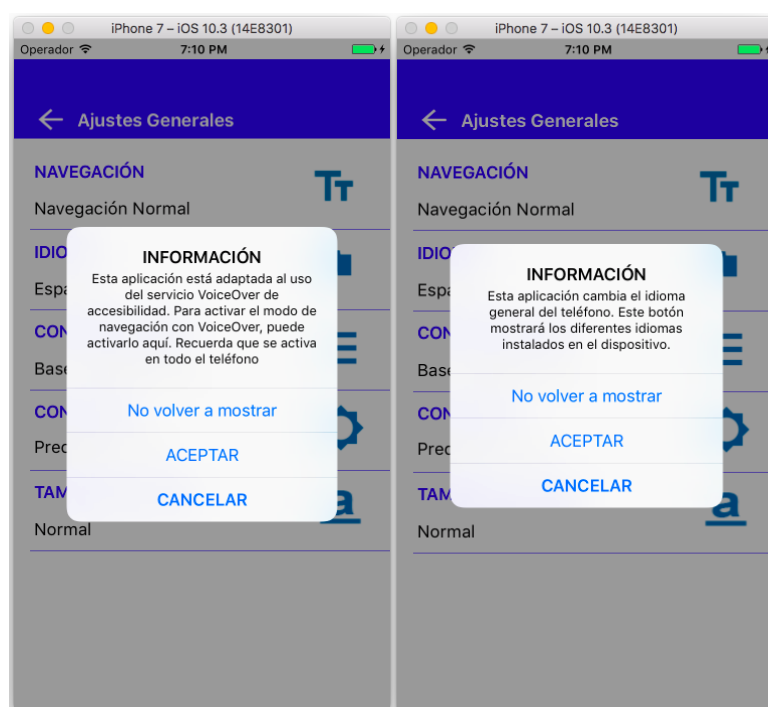


Ilustración 55: Notificaciones Navegación e Idioma Ventana Ajustes Generales

9.9. Ventana Conversaciones

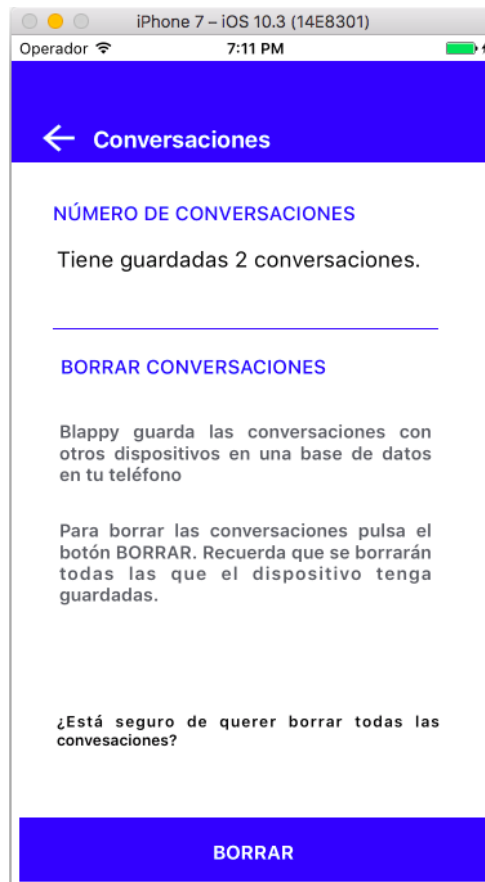


Ilustración 56: Ventana Conversaciones

9.10. Ventana Contraste

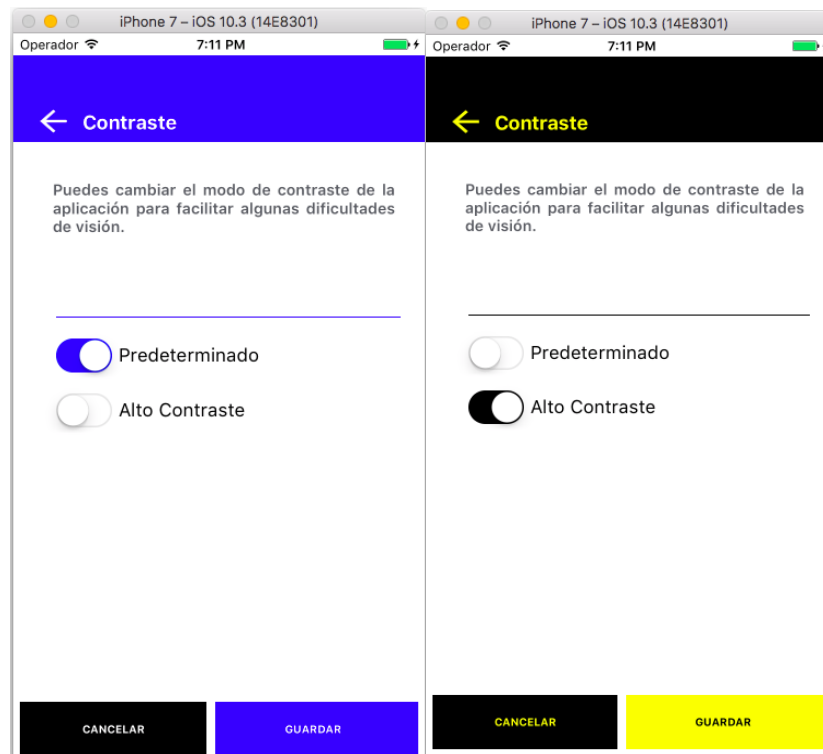


Ilustración 57: Ventana Contraste

Se muestra la ventana con cada una de las opciones activadas y lo que ocurre en cada caso.

9.11. Ventana Tamaño de Texto

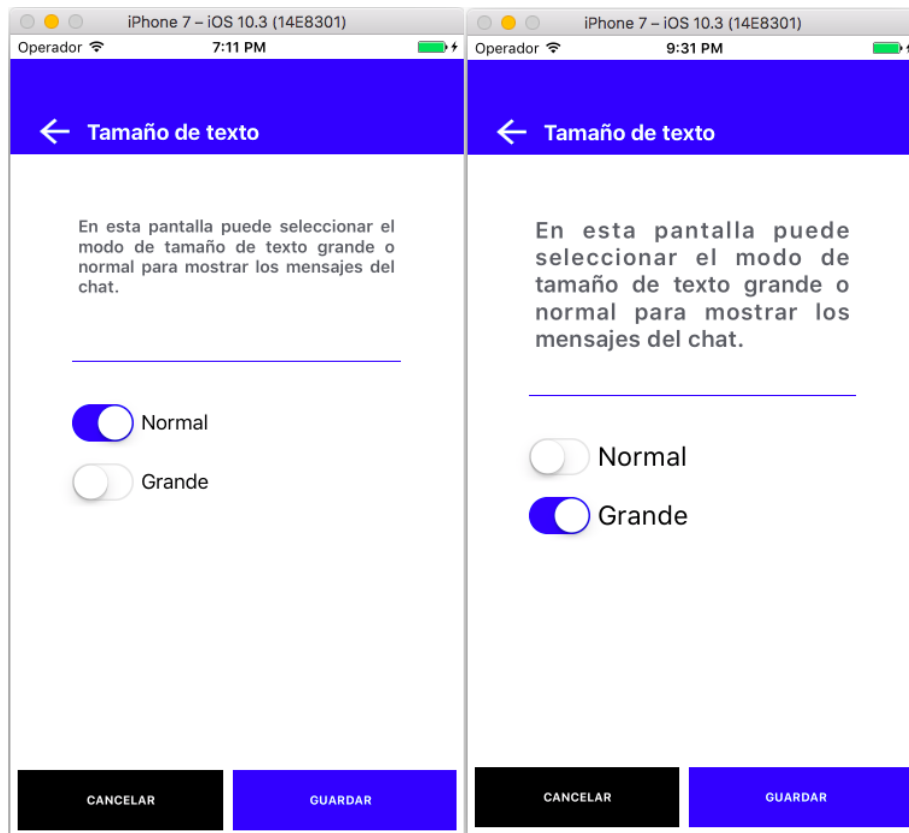


Ilustración 58: Ventana Tamaño de Texto

Se muestra la ventana con cada una de las opciones activadas y lo que ocurre en cada caso.

9.12. Ventana Perfil

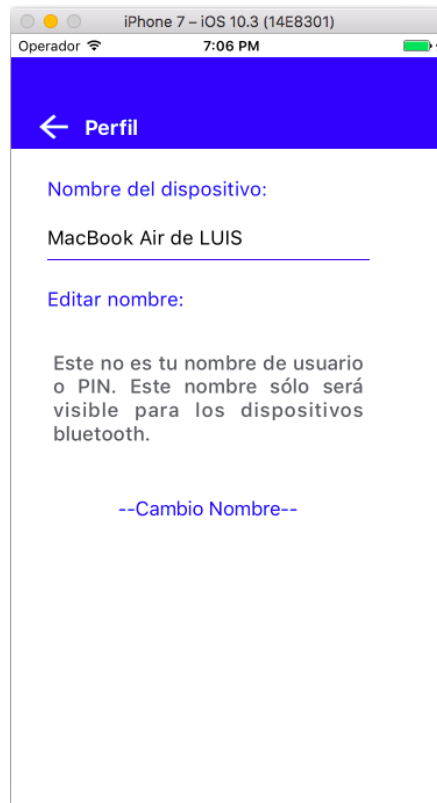


Ilustración 59: Ventana Perfil

9.13. Ventana Ajustes de chat



Ilustración 60: Ventana Ajustes de chat

9.14. Ventana Leer mensajes

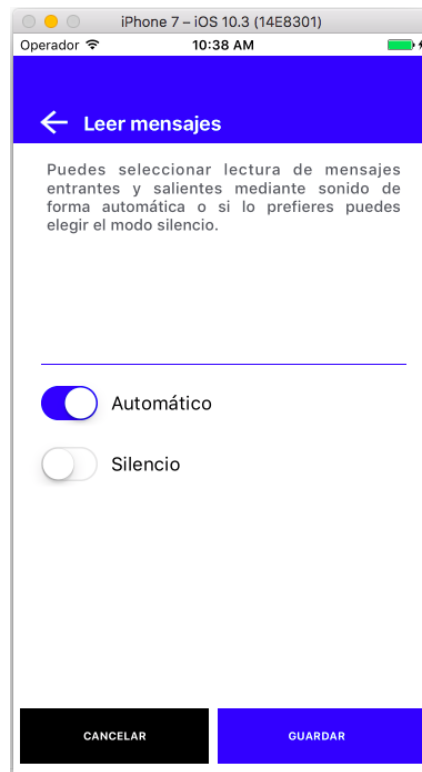


Ilustración 61: Ventana Leer mensajes

9.15. Ventana Tocar para leer

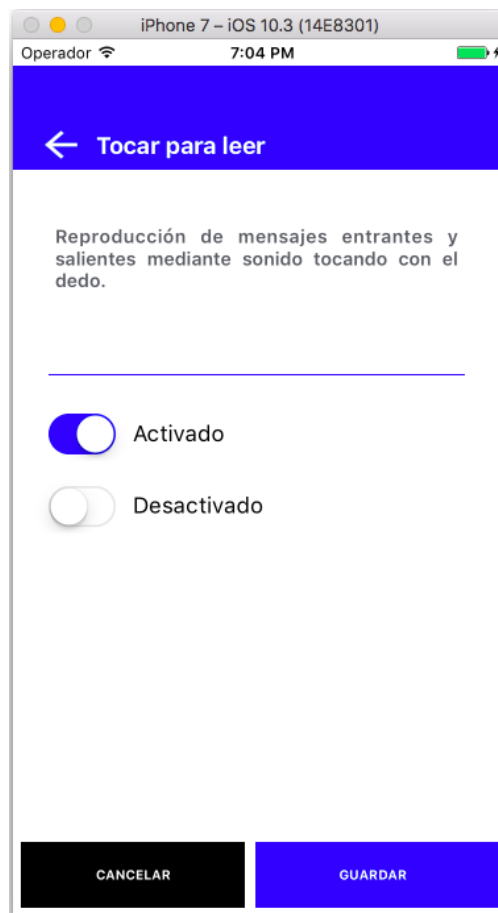


Ilustración 62: Ventana Tocar para leer

9.16. Ventana Intro para enviar

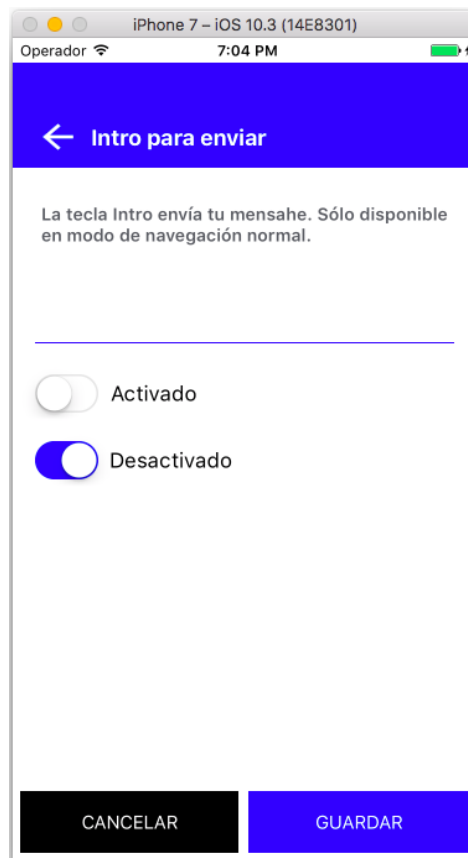


Ilustración 63: Ventana Intro para enviar

9.17. Ventana Fondo de chat



Ilustración 64: Ventana Fondo de chat

9.18. Ventana Traductor



Ilustración 65: Ventana Traductor

9.19. Menú Desplegable desde ventana Ajustes

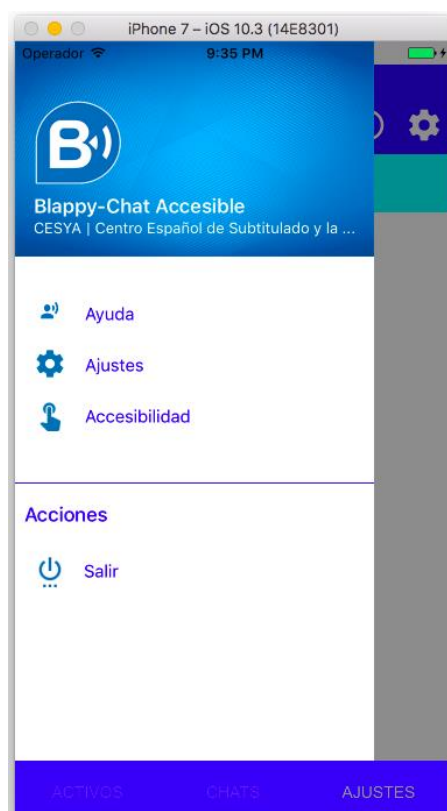


Ilustración 66: Menú Desplegable desde ventana Ajustes

9.20. Ventana Ayuda

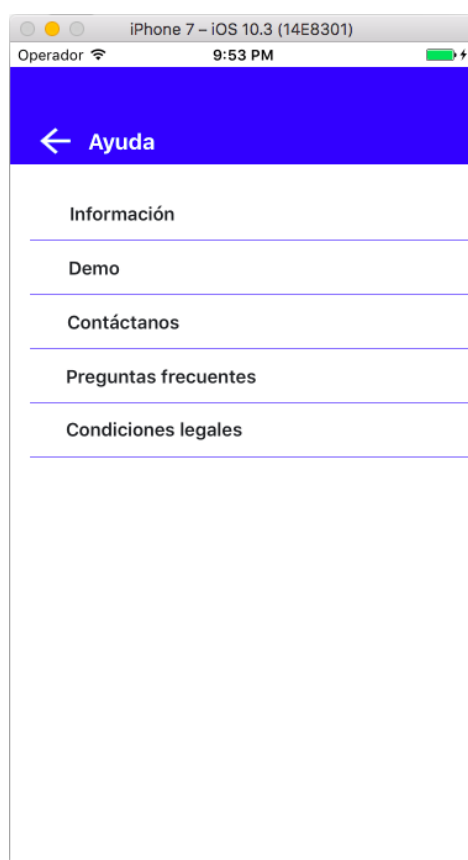


Ilustración 67: Ventana Ayuda

9.21. Ventana Información



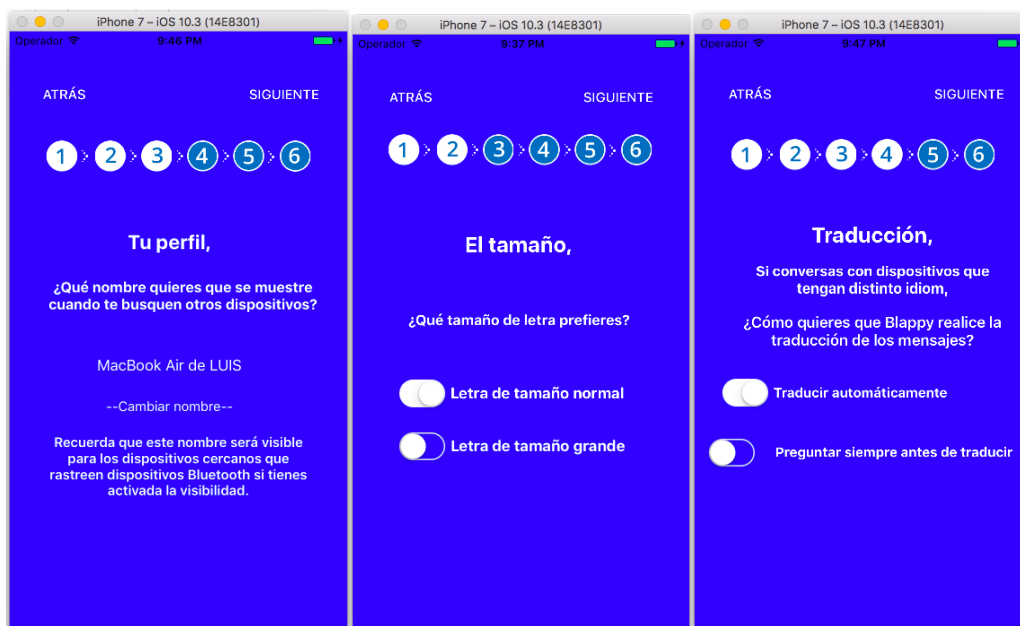
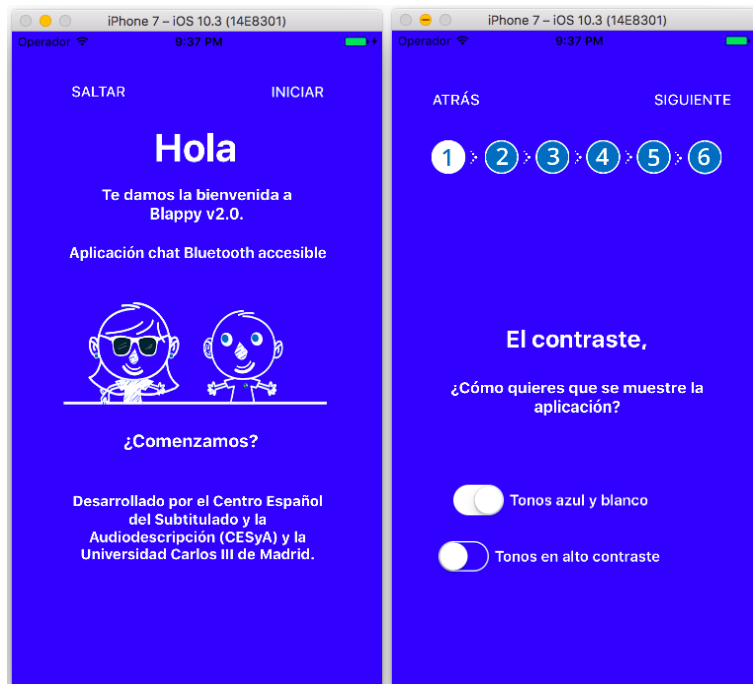
Ilustración 68: Ventana Información

9.22. Ventana Demo



Ilustración 69: Ventana Demo

9.23. Ventanas de la Demo



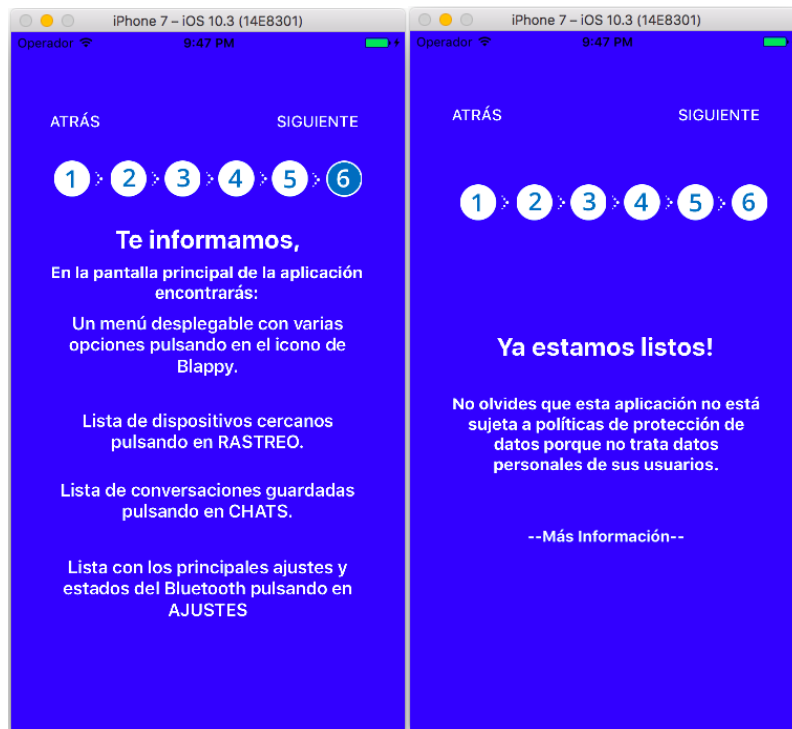
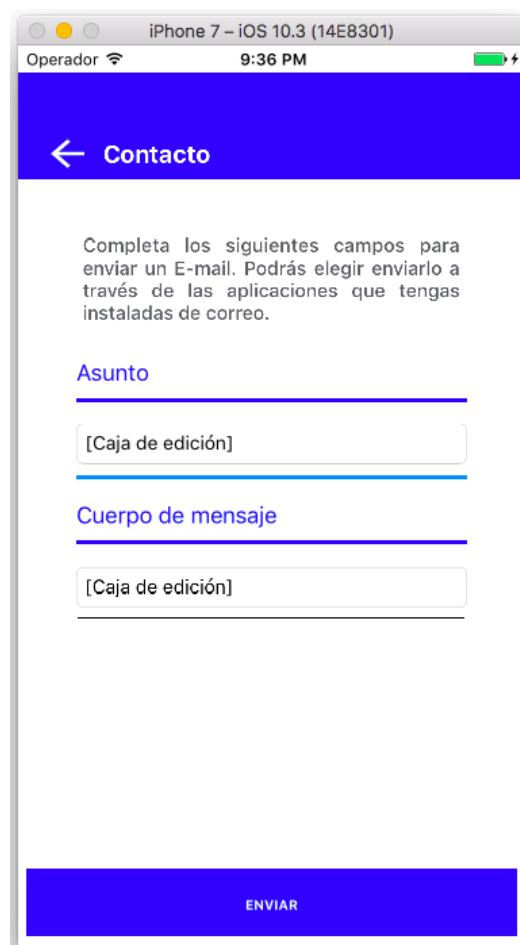


Ilustración 70: Ventanas de la Demo

Se muestra todas las ventanas que forman la demo, y que permiten al usuario modificar y conocer los aspectos principales de la aplicación.

9.24. Ventana Contacto



The image shows a screenshot of an iPhone 7 simulator screen displaying the 'Contacto' (Contact) window. The status bar at the top indicates 'Operador' as the carrier, the time as '9:36 PM', and a full battery level. The window title is 'Contacto' with a back arrow. The main content area contains instructions: 'Completa los siguientes campos para enviar un E-mail. Podrás elegir enviarlo a través de las aplicaciones que tengas instaladas de correo.' Below this, there are two sections: 'Asunto' (Subject) and 'Cuerpo de mensaje' (Message body), each followed by a text input field labeled '[Caja de edición]'. At the bottom of the window is a large blue button labeled 'ENVIAR' (Send).

Ilustración 71: Ventana Contacto

9.25. Ventana Preguntas frecuentes



Ilustración 72: Ventana Preguntas frecuentes

9.26. Ventana Condiciones legales

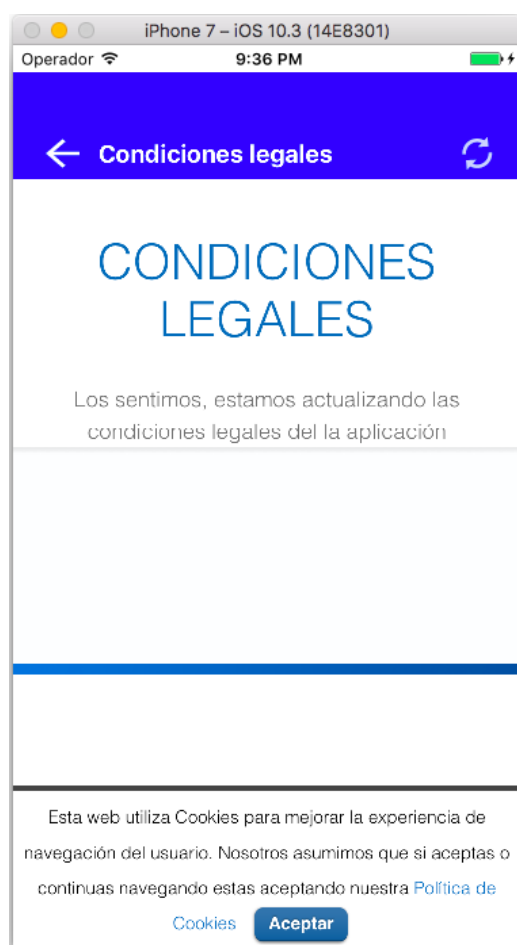


Ilustración 73: Ventana Condiciones legales

9.27. Ventana Ajustes Generales en cuatro idiomas

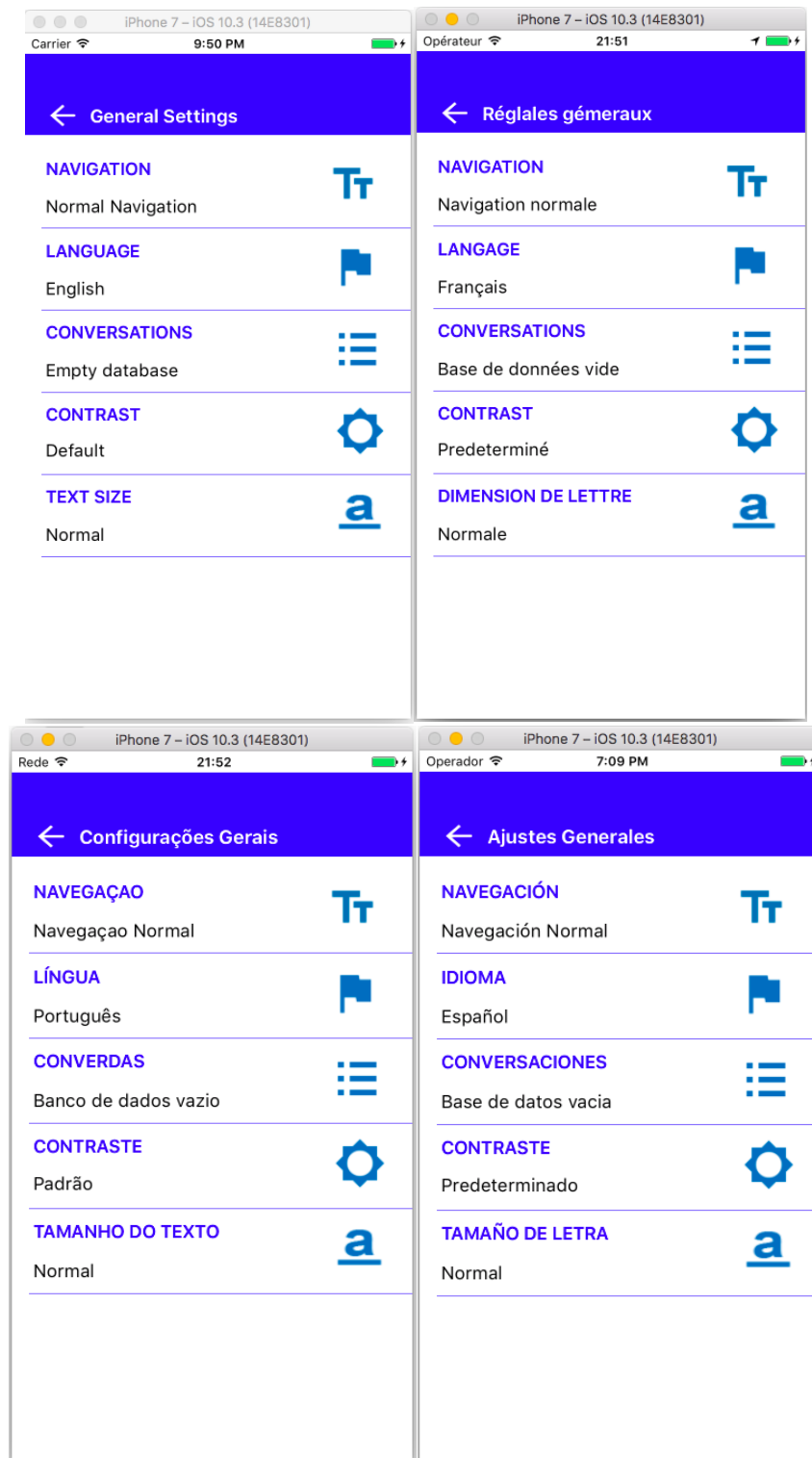


Ilustración 74: Ventana Ajustes Generales en cuatro idiomas

Se muestra la aplicación traducida en los cuatro idiomas disponibles: Inglés, francés, portugués y español.

10. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

10.1. Conclusiones

Para la elaboración de este Trabajo Fin de Grado ha sido necesario emplear más de medio año de trabajo, por lo que se puede llegar a varias conclusiones.

La primera conclusión a la que se llega es que, durante todo este proceso, con este tipo de trabajos se nos inculca la idea y la manera que se tiene de trabajar en un proyecto informático lo más real posible. Pasando y trabajando por todas y cada una de las fases que estos trabajos llevan consigo como: estudio del tema sobre el que se va a trabajar, análisis, diseño, pruebas y, una de las partes más importantes para mí, la planificación temporal y presupuestaria que se debe de hacer, con el fin de cumplir los objetivos en ambos casos.

Además, ofrece la posibilidad de que cada uno seamos nuestro propio jefe, marcándonos nuestras propias fechas, pautas, metodologías, etc. Pero con la responsabilidad de que el trabajo debe de ser concluido en un tiempo determinado, por lo que nos dota de una responsabilidad añadida, que ya de por sí adquirimos con el Grado.

También nos permite profundizar en una determinada área de investigación o temas relacionados. Aplicando la tecnología disponible en el mercado para alcanzar las metas propuestas, o cubrir el vacío que aún existe en dichas áreas. En mi caso, me ha permitido comprender y analizar cómo aún queda un largo camino por recorrer en temas de accesibilidad, pero que con el avance de la tecnología se irán solventando. También he podido conocer de primera mano las tecnologías ya disponibles en el mercado. Y, en lo que a desarrollo se refiere, me ha permitido desarrollar y adquirir conocimientos acerca del desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles, algo que en el mundo actual está cada vez más demandado por empresas y particulares. Por último, para este punto, me ha permitido comprender cómo se gestionan las comunicaciones mediante la tecnología Bluetooth, teniendo que solventar grandes problemas debido a la poca documentación que hay al respecto para Swift y las dificultades que pone Apple al respecto de emplear dicha tecnología. La resolución de todos estos problemas mencionados ha sido bastante tediosa y es en lo que mayor tiempo, en la parte del desarrollo, se ha dedicado al proyecto.

Entre las dificultades inicialmente planteadas, y que también han servido de aprendizaje, se encontraba la necesidad de poseer herramientas que permitiesen el desarrollo de la aplicación para el sistema operativo iOS. Para esto se buscaron varias soluciones, llegando a la conclusión, como ya se ha comentado en este documento, que era necesario, y casi obligatorio, emplear la herramienta XCode de dispositivos Apple. Por lo que, con la ayuda del CESyA y con las herramientas de conexión en remoto, parte muy importante del proyecto ya que durante bastante tiempo lo desarrollé realizando una estancia Erasmus, se me permitió trabajar en un ordenador con sistema operativo MAC (Sistema Operativo de ordenadores Apple), lo que me facilitó realizar el proyecto con garantías. Además, también se me proporcionaron los dispositivos iPhone necesarios para la realización de las pruebas, lo que ha supuesto concluir en su totalidad el proyecto, ya que sin esto solo sería posible hacer pruebas con el simulador de la herramienta, que cuenta con numerosas limitaciones.

Por último, cuando buscaba qué Trabajo Fin de Grado podría resultar, no solo de mi agrado, si no favorable para mis conocimientos, buscaba algo que, además, sirviese para algo y no quedase olvidado en un cajón. Y, en este caso, lo encontré, ya que esta aplicación va a estar disponible en el App Store para que cualquier usuario pueda descargarla en su dispositivo, en especial personas

con discapacidades sensoriales, lo que fue, y ha sido, el gran atractivo de este proyecto, acercar la tecnología a esos, normalmente, grandes olvidados.

10.2. Líneas Futuras

Una vez finalizado el proyecto, se hace necesario hacer una visión de lo que se podría mejorar o incluir en la aplicación. Con el fin de ofrecer, si cabe, una mejor experiencia a la hora de interactuar por parte de los usuarios. Pero no solo de cara al usuario, si no a las propias funcionalidades de la aplicación.

La primera mejora que se debería considerar es permitir que se puedan comunicar dispositivos Android e iOS, ya que actualmente utilizan tecnología Bluetooth ambos, pero con distinta metodología, por lo que esta mejora es esencial y necesaria.

Para la segunda mejora es, quizás, buscar otra manera de que las comunicaciones se pudiesen hacer utilizando no solo Bluetooth, si no también aprovechar las posibilidades que puede proponer la comunicación Wi-Fi.

En tercer lugar, la mejora pensada es permitir que dentro de un chat puedan participar varias personas a la vez, a modo de grupo.

Otra mejora a tener en cuenta es la posibilidad de que, en un chat, además del intercambio de mensajes de texto, se puedan enviar archivos, imágenes, contactos, etc. Mejorando aún más si cabe la comunicación entre dos personas.

También cabe destacar que debería haber mejoras de carácter visual, como permitir al usuario que de fondo de chat pueda incluir imágenes de su galería y no solo las prefijadas que ahora tiene disponibles por parte de la app. Además, también se puede incluir que el usuario tenga una imagen de perfil y no se muestre el mismo icono para todas las conversaciones almacenadas o dispositivos activos. Esta última mejora ayudaría al usuario a distinguir mejor con quien se ha conectado en cada momento.

Y, por último, aunque quizás sea la mejora menos a tener en cuenta, es la posibilidad de implementar la aplicación para dispositivos Windows, aunque con la cuota de mercado que se ha visto que tiene no es muy a tener en cuenta, y una aplicación web o de escritorio con el fin de poder usar Blappy en un ordenador portátil o de sobremesa.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Boletín Oficial del Estado, Gobierno de España, “Instrumento de Ratificación de la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad, hecho en Nueva York el 13 de diciembre de 2006”. Visitada el 16 de julio de 2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2008/04/21/pdfs/A20648-20659.pdf>
- [2] Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, “Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social”. 3 de diciembre de 2013. Visitada el 18 de julio de 2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2013-12632>
- [3] Boletín Oficial del Estado, Gobierno de España, “BOE – Constitución Española”, 29 de diciembre de 1978. Visitada el 16 de julio de 2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.boe.es/legislacion/documentos/ConstitucionCASTELLANO.pdf>
- [4] Boletín Oficial del Estado, Jefatura del Estado, “Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal”. 14 de diciembre de 1999. Visita el 19 de julio de 2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1999-23750>
- [5] Apple Developer Program, Apple. Visitada el 22 de julio de 2017. [En línea]. Disponible en: <https://developer.apple.com/support/compare-memberships/>
- [6] Guías de marketing del App Store, Apple, “Guías de marketing del App Store”. Visitada el 22 de julio de 2017. [En línea]. Disponible en: <https://developer.apple.com/app-store/marketing/guidelines/es/>
- [7] Organización Mundial de la Salud, “Sordera y pérdida de la audición”. Visitada el 23 de julio de 2017. [En línea]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs300/es/>
- [8] Revista de salud y bienestar, Webconsultas, “Hipoacusia”. Visitada el 23 de julio de 2017. [En línea]. Disponible en: <http://www.webconsultas.com/hipoacusia/hipoacusia-761>
- [9] Previsora Bilbaína Seguros, “Hipoacusia, definición – Tipos de sordera y niveles”. Visitada el 26 de julio de 2017. [En línea]. Disponible en: <http://www.enmanosdelosmejores.com/blog/blog-articulo.asp?id=124>
- [10] Ministerio de Educación y Ciencia, “Población con discapacidad auditiva”. Visitada el 26 de julio de 2017. [En línea]. Disponible en: <http://ares.cnice.mec.es/informes/17/contenido/19.htm>
- [11] Organización Mundial de la Salud – OMS, “Ceguera y discapacidad visual”. Visitada el 26 de julio de 2017. [En línea]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/es/>
- [12] Glaucoma Research Foundation, “¿Qué es el Glaucoma?”. Visitada el 26 de julio de 2017. [En línea]. Disponible en: <http://www.glaucoma.org/es/que-es-el-glaucoma.php>
- [13] Organización Mundial de la Salud - OMS, “10 datos acerca de la ceguera y la discapacidad visual”. Visitada el 26 de julio de 2017. [En línea]. Disponible en: http://www.who.int/features/factfiles/blindness/blindness_facts/es/index9.html

- [14] Organización Nacional de Ciegos en España – ONCE, “Datos visuales y sociodemográficos de los afiliados a la ONCE”. Junio de 2017. Visitada el 02 de agosto de 2017. [En línea]. Disponible en: <http://www.once.es/new/afiliacion/datos-estadisticos>
- [15] Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, “Reconocimiento y Síntesis de voz”. 31 de marzo de 2009. Visitada el 04 de agosto de 2017. [En línea]. Disponible en: <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/es/software/software-general/689-reconocimiento-y-sintesis-de-voz>
- [16] Agüero, Pablo (2012). “Síntesis de voz aplicada a la traducción voz a voz”. Universidad Politécnica de Cataluña, España. Visitada el 04 de agosto de 2017. [En línea]. Disponible en: <http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/94708/TPDA1de.pdf>
- [17] Pasamontes Colás José (2001). “Reconocimiento Automático del Habla”. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación, Madrid (España). Visitada el 04 de agosto de 2017. [En línea]. Disponible en: <http://elies.rediris.es/elies12/cap241.htm>
- [18] Hugo L. Rufiner y Diego H. Milone. “Sistema de Reconocimiento Automático del Habla”. Research Institute for signals, systems and computational intelligence. Visitada el 06 de agosto 2017. [En línea]. Disponible en: http://fich.unl.edu.ar/sinc/sinc-publications/2004/RM04/sinc_RM04_2.pdf
- [19] easyContext engage with your costumers, “¿Qué es la tecnología Bluetooth?”. Visitada el 03 de agosto de 2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.easycontext.com/que-es-tecnologia-bluetooth/>
- [20] CCM, “Cómo funciona Bluetooth”. Julio de 2017. Visitada el 06 de agosto de 2017. [En línea]. Disponible en: <http://es.ccm.net/contents/69-como-funciona-bluetooth>
- [21] ARGENOX, “Why Bluetooth Low Energy?”. Visitada el 06 de agosto de 2017. [En línea]. Disponible en: <http://www.argenox.com/library-2/introduction-bluetooth-bajo-consumo/>
- [22] Santiago, S, “2 formas de compartir archivos entre Android y iPhone por Wifi”. Visitada el 06 de agosto de 2017. [En línea]. Disponible en: <http://www.androidjefe.com/compartir-archivos-android-iphone/>
- [23] Google Play, “Talk – Texto a Voz”. Visitada el 10 de agosto de 2017. [En línea]. Disponible en: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ktix007.talk&hl=es>
- [24] iTunes, “Texto a voz – Lector de texto”. Visitada el 10 de agosto de 2017. [En línea]. Disponible en: <https://itunes.apple.com/es/app/texto-a-voz-lector-de-texto/id915535122?mt=8>
- [25] Google Play, “Grabadora de voz”. Visitada el 10 de agosto de 2017. [En línea]. Disponible en: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.splendapps.vox&hl=es>
- [26] Lin Fei, iTunes, “Notas de Voz – Grabadora de Voz, Diario”. Visitada el 10 de agosto de 2017. [En línea]. Disponible en: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.splendapps.vox&hl=es>
- [27] Whats App, iTunes, “WhatsApp”. Visitada el 15 de agosto de 2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.whatsapp.com/>
- [28] Telegram LLC, iTunes, “Telegram Messenger”. Visitada el 15 de agosto de 2017. [En línea]. Disponible en: <https://itunes.apple.com/es/app/telegram-messenger/id686449807?mt=8>

- [29] Facebook, Inc, iTunes, “Messenger”. Visitada el 15 de agosto de 2017. [En línea]. Disponible en: <https://itunes.apple.com/es/app/messenger/id454638411?mt=8>
- [30] Air Chat, iTunes, “Air Chat”. Visitada el 15 de Agosto de 2017. [En línea]. Disponible en: <https://itunes.apple.com/es/app/air-chat-encrypted-bluetooth-chat-messenger/id583584427?mt=8>
- [31] Gartner, “Fierce Battle Between Apple and Samsung to Hold the No. 1 Global Smartphone Ranking”. Hecho en Engham, UK, el 16 de agosto de 2017. Visitada el 3 de abril de 2017. [En línea]. Disponible en: <http://www.gartner.com/newsroom/id/3609817>
- [32] DigitaltoGrow, “Mobile Marketing: Evolución dispositivos móviles en España”. 15 de junio de 2016. Visitada el 16 de agosto de 2017. [En línea]. Disponible en: <http://digital2g.com/mobile-marketing-evolucion-espana/>
- [33] Google, “Descripción general de accesibilidad en Android”. Visitada el 20 de agosto de 2017. [En línea]. Disponible en: <https://support.google.com/accessibility/android/answer/6006564?hl=es-419>
- [34] Apple, “Accesibilidad”. Visitada el 20 de agosto de 2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.apple.com/la/accessibility/iphone/>
- [35] Conclusiones y Resumen Ejecutivo, Fundación Vodafone España, “Acceso y uso de las TIC por las personas con discapacidad”. Visitada el 20 de agosto de 2017. [En línea]. Disponible en: http://www.fundacionvodafone.es/sites/default/files/resumen_ejecutivo_informe_uso_tic_y_discapacidad.pdf
- [36] Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid, “BOCM – Comunidad de Madrid”, 02 de enero de 2016. Visitada el 24 de agosto de 2017. [En línea]. Disponible en: http://w3.bocm.es/boletin/CM_Orden_BOCM/2016/01/02/BOCM-20160102-2.PDF
- [37] Apple, “Compra un Mac mini”. Visitada el 24 de agosto de 2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.apple.com/es/shop/buy-mac/mac-mini>
- [38] Apple, “iPhone 6s”. Visitada el 24 de agosto de 2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.apple.com/es/shop/buy-iphone/iphone6s#00,10>
- [39] Apple, “iPhone SE”. Visitada el 24 de agosto de 2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.apple.com/es/shop/buy-iphone/iphone-se>
- [40] PCcomponentes, “Lenovo G510 i7-4702MQ/6GB/1TB/15.6””. Visitada el 24 de agosto de 2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.pccomponentes.com/lenovo-g510-i7-4702mq-6gb-1tb-15-6->
- [41] Tecnología iOS, “Arquitectura iOS”. Visitada el 28 de agosto de 2017. [En línea]. Disponible en: <https://sites.google.com/site/tecnologiaiostm/desarrollo-de-aplicaciones/arquitectura-ios>

ANEXO 1: SUMMARY IN ENGLISH

ABSTRACT

With the passage of time technology is growing exponentially and especially as far as mobile devices are concerned. These devices have an infinite number of applications designed to cover practically all daily activities and day-to-day activities of people, such as food, health, sports activities, communication between people, etc.

But in most cases, there is a group of society that is often left in the group of 'forgotten', in this group are people with sensory disabilities (blindness, deafness, etc.). Globally, there are many people with this type of disability, which makes it difficult for them to enter fully into the technological society and socialization with people who do not have these disabilities.

In order to deal with this problem from the CESyA (Spanish Center for Subtitling and Audiodescription), together with the Carlos III University of Madrid, we work on this, through the development of Software that allows accessibility in a correct and satisfactory way for all people. As a solution to this problem arises this project, whose purpose is the development of an application that allows communication between people, mainly with disabilities. This project is designed and designed to be implemented for devices with iOS operating system, as it is currently available for devices with Android operating system.

The software developed, therefore, is a mobile application similar to those already available in the market, such as the popular Whats App, but offering accessibility options that, as mentioned, lacks this. In addition to the theme of accessibility, it also covers the language barrier, since it is allowed to be used in languages: Spanish, English, French and Portuguese. What could suppose, if popularized, a good communication option for all people, not having to be disabled.

The present document will serve to indicate all the steps that must be followed to carry out any software project, but focusing on the final purpose that is proposed, going through all the necessary points, from reviewing the current norms as far as accessibility is concerned, to study the state of the art to be used, the collection of the requests by the user that the application must comply, its development, the necessary tests to see that it complies with what is required by the user, etc.

For all of the above, the project that is detailed below is a challenge to overcome certain barriers to communication between people and to, in turn, serve as learning in the development of applications of this type to the author and developer of the same.

INTRODUCTION

Motivation

Currently, almost all of the actions we carry out for our day-to-day activities are supported by software systems of greater or lesser drawdown. These systems allow us to perform simple tasks, such as putting a washing machine, to more complex tasks, such as making a bank transfer. But, at this point, there are always large gaps in accessibility issues, which are often not taken into account when creating applications, leaving out people with some kind of sensory disability.

Therefore, realizing a project to improve accessibility to the technological world for people with sensory disabilities seems ambitious, at the same time beautiful. Learning, in turn, to create an application for a specific type of operating system, such as iOS, and making the most of it can offer accessibility.

Objetives

The main objective of the project is to implement the Blappy application for devices with iOS operating system, studying and searching for the main proposals and tools that offers accessibility. These tools can be the automatic synthesis of voice, automatic translation, voice recognition, etc. In addition, the strong point and main mission of the application is to allow the communication, through Bluetooth, between users who are in a relatively short distance, especially between users with some type of sensory disability or with different language, or both at the same time.

Legal Framework

This project was carried out together with the Carlos III University of Madrid and CESyA. The development of the application, therefore, has been carried out in the Laboratory of Audiovisual Accessibility, in the dependencies of the aforementioned university.

The Blappy application must comply with the requirements of the UN Convention, which declares the same rights for a person with a disability as for a person who does not have it in several areas of society. These rights have been signed and ratified by Spain in the Official State Gazette of April 21, 2008 [1], a country in which the application will be mainly exploited.

As for the regulations that must be taken into account when developing the application are those related to accessibility and data protection. The fulfillment of the latter is, for any computer application, essential and imperturbable. In addition, you have to take into account those imposed by the company Apple for its products.

1.1.1. Legislation and legalization of accessibility in Spain

As already mentioned, the present project has been carried out within Spain, which is why it must comply with the provisions of that country regarding standards and laws on accessibility. Mainly, these laws include the need to regulate accessibility conditions in all its areas and circumstances of society, such as access to information, accessibility in public spaces, education, transport and / or Public Administration, among other areas.

The main regulations are as follows:

Royal Legislative Decree 1/2013, of November 29, 2013 [1]

Decree that collects and approves the Revised Text of the General Law of rights for people with disabilities and their social inclusion. The articles that are of interest in this Royal Decree for the application developed are:

“Article 22. Accessibility.

1. Persons with disabilities have the right to live independently and to participate fully in all aspects of life. To this end, public authorities shall take appropriate measures to ensure universal accessibility, on an equal basis with other persons, in environments, processes, goods, products and services, transport, information and communications, including systems and information and communication technologies as well as social media and other services and facilities open to the public or public use in both urban and rural areas.”

Spanish Constitution [2]

The main regulatory text of the Spanish law includes the following points on people with disabilities and their integration and recognition in society:

“Art.9.2 Freedom and equality:

It is up to the public authorities to promote the conditions for the freedom and equality of the individual and of the groups in which it is integrated to be real and effective; remove obstacles that impede or hinder their fullness and facilitate the participation of all citizens in political, economic, cultural and social life.”

“Art.10 Rights of the person:

1. The dignity of the person, the inviolable rights inherent to him, the free development of personality, respect for the law and the rights of others are the foundation of the political order and of social peace.

2. The rules relating to fundamental rights and freedoms recognized by the Constitution shall be interpreted in accordance with the Universal Declaration of Human Rights and international treaties and agreements on the same matters ratified by Spain.”

“Art.14 Equality before the law:

Spaniards are equal before the law, without any discrimination based on birth, race, sex, religion, opinion or any other personal or social condition or circumstance.”

“Art.49 Attention to the physically handicapped:

The public authorities will carry out a policy of anticipation, treatment, rehabilitation and integration of the physically, sensorially and mentally handicapped, to whom they will provide the specialized attention they require and will especially protect them for the enjoyment of the rights that this Title grants to all citizens.”

Convention on the Rights of Persons with Disabilities [3]

Convention in which several countries establish, and recognize, rights towards people with some type of disability. The article that interests us of said convention with regard to the application developed is:

“Article 9 Accessibility

1. In order to enable persons with disabilities to live independently and participate fully in all aspects of life, States Parties shall take appropriate measures to ensure the access of persons with disabilities, on an equal basis with others, to the environment physical, transport, information and communications, including information and communication systems and technologies, and other services and facilities open to the public or public use in both urban and rural areas. These measures, [...]

a) Buildings, public roads, transportation and other outdoor and indoor facilities such as schools, homes, medical facilities and workplaces;

b) Information, communications and other services, including electronic and emergency services.

- g) Promote access for people with disabilities to new information and communication technologies and systems, including the Internet;*
- h) Promote the design, development, production and distribution of information and communication technologies and systems accessible at an early stage, so that these systems and technologies are accessible at the lowest cost. “*

Organic Law of Protection of Data (LOPD)

This law has as fundamental objective to protect the sensitive data of the users of technological devices and that they are stored in some type of database [4]. Such data can not be available to anyone, especially those who break or violate the right to respect for their honor and personal and family privacy, such as data related to their health, religious beliefs, political affinities, etc.

The Blappy application stores in the database of each device the MAC addresses, necessary to establish the connection with other devices. These addresses are public and do not offer any kind of personal information. In this way, users' privacy is always guaranteed and compliance with the Organic Law of Data Protection (LOPD) is maintained at all times.

Apple Licensing and Regulations

Apple Licensing

The application that has been developed for devices with the iOS system. These systems are supported by devices that belong to the technological company Apple, so that, for power to grow, first, and distribute later, it has to follow the regulations and pay the license required by said company.

In the face of development and the possibility of it being tested, it is necessary to generate and create an Apple developer account. This company has a set of several types of licenses and prices [5], which are:

LICENSE TYPE	DESCRIPTION	PRICE
Individual Apple Developer Program	License for independent developers.	99,00 €
Organizaciones Apple Developer Program	License for application development by organizations. Offers services that do not have the individual type license.	99,00 €
Organizaciones Apple Developer Enterprise Program	License for the development of applications that are distributed exclusively to the employees of the organization. These are internal applications.	299,00 €
Educational institutions	License for institutions that dedicate part or all of their curricular unit to the teaching of iOS application development.	Gratuito

Tabla 251: Apple Developer Licenses

Each and every one of the licenses, except for the educational institutions, has a duration of one year. In addition, in the price of these licenses Apple does not establish exchange of currencies, only of the name of currency. That is, in the United States the individual license is 99 USD and in Europe 99,00 €.

For the development of the application has been acquired and used a type of license of Organizations Apple Developer Program, with the cost indicated above in the table.

Apple Store Regulations

Regarding the regulations that Apple imposes when it comes to uploading and publishing applications in your store is quite strict and must be taken into consideration. They are not legislative norms of any country, but imposed by the company itself. In case you do not follow the rules exactly as they dictate, it is not possible to put an application on the market. Some of these standards are [6]:

- **The format and size of the application images:**

“Apple product images

Use these product images provided to display your app on Apple devices. The screen is blank so that you can easily display your app in the screen area. Overlapping product images are also provided for presentation of multiple Apple products in a single layout.

iPhone, iPad, and iPod touch

iOS devices can be displayed vertically or horizontally in an approved color option provided. [...] “

- **Product Name:**

- **“Product names**

- *Use Apple product names such as Apple Watch, iPhone, iPad, iPod touch, or Apple TV (or a combination of two or more names) in a referential phrase to indicate that your app is compatible with or runs on the Apple product or products. For example, say “app name for iPhone” or “app name for iPad”, or use a phrase such as “works with” or “compatible with.” Do not say “iPhone app name.”*

- *When referring to Apple Watch in relation to your app, follow the instructions in Section 5.3 App and App Store references.*

- *List all the Apple products that your app runs on. Do not list Apple products that are not compatible with your app.*

- *When including your company name, lead with the company name followed by the app name and end with the appropriate Apple product names. For example, it is correct to say “Company name App name for iPhone, iPad, and iPod touch.”*

- **App Store Icon:**

- **“App Store icon use**

- *Use the App Store icon only when displaying a lineup of media icons with a similar shape and size. Do not use the App Store icon instead of the Download on the App Store badge in marketing communications, even when layout space is limited. Never use the Apple logo alone on any communication.*

- *For online communications, embed the link to your app product page or publisher page in the App Store icon.”*

Organization of the document

The present document is divided into several sections in order to complete and solve the main problem for which the present project has been carried out.

First, a brief introduction, the objectives and the motivation for the realization of the project is presented. In addition, it also includes the regulatory framework that holds the application developed and the context in which it is framed.

Then the problem is raised and the state of the art is studied, which includes the analysis of automatic speech synthesis, automatic speech recognition, automatic translation, low energy Bluetooth technology, technological tools, analog and market applications and accessibility on mobile operating systems.

Next to this point, a study of the socioeconomic environment is included in which an analysis of the impact that the application can have in several areas of the society, the business possibilities, if any, and the final budget of the development of the project, which is detailed in more detail in the management point of the project.

It includes a point that will include everything related to the management of the project, which indicates the work team that has participated, the planning (duration) of the project, the project life cycle that has been followed and the detailed budget of each concept spent.

Regarding the software, four sections will be dedicated: feasibility study, analysis, design and testing.

In the first one, we will look for the best alternative to address the problem to be addressed, measuring the scope of the system and gathering the requirements that the user imposes for the development of the application, what this wants the system to do and how. In the second, we will perform the analysis to meet the needs of the project, such analysis will include: the definition of the system, the establishment of software requirements and the analysis and validation of requirements through a traceability matrix. The third one has to do with the development of the system, which includes the architecture of the system that will support it, the treatment of Bluetooth technology, the algorithms developed for communication, the navigation structure of the application and interface design. The fourth and last section concerning the software will be devoted to the tests, which will validate that the system complies with the requirements of the section of feasibility of the system.

After the software, a point is dedicated to the evaluation of the application, detailing the results obtained and which includes the final interfaces of the application. We then present the conclusion of the project and future lines, which will include the author's point of view and possible lines of research or tools to be dealt with in order to improve the current application.

After the above points, a section for the bibliography is devoted to all the sources consulted for the preparation of parts of this document.

Finally, as annexes at the end of the document, there are some of the sections of the document translated into English and a user manual, to help the user to use the application correctly and indicating all the possibilities of the application in each one of its windows.

Context

As we have seen, people with sensory disabilities are the great forgotten when technology is developed, finding great barriers to access certain areas of society. To eliminate these barriers the application has been developed

At this point, in which the context is analyzed, a study of each of the disabilities is made, separately, reaching the following explanations, data and conclusions, which are detailed below.

Hearing impairment

Hearing impairment is one in which the person who has it has some degree of hearing loss. The hearing threshold of a person who has it is, for both ears, equal to or greater than 25 dB. While it is considered that this disability should be taken into account when it is higher than 40 dB, when it originates in an adult, and exceeds 30 dB when it comes to children. These data are collected and are freely available for consultation by the World Health Organization (WHO) [7].

This disability does not always appear at the same time in a person's life, as it can occur before the acquisition of language, during acquisition or after. The term used to refer to hearing loss is called hearing loss. This term establishes a different definition of loss of hearing impairment depending on the moment of its appearance. The moments of appearance of Hearing Loss are [8], therefore:

- d) **Prelocutiva:** In this case, hearing loss occurs in the previous moments of language acquisition.
- e) **Perilocutiva:** In this case, hearing loss occurs between 2 and 4 years, at which time the language has been learned.
- f) **Postlocutiva:** In this case, hearing loss occurs after the language has been acquired.

As in all types of disabilities, there will be a degree of intensity of the same. Regarding the degree or level of loss of Hearing Loss, we have the following [9]:

- **Normal:** This occurs when soft sounds higher than 20 dB.
- **Light:** Occurs when the hearing threshold is between 20-40 dB.
- **Moderate:** This occurs when the hearing threshold is between 40-70 dB.
- **Severe:** Occurs when the hearing threshold is between 70-90 dB.
- **Deep:** It occurs when the threshold of hearing exceeds 90 dB.

In addition to the time of onset and degree of loss, Hypoacusia is classified according to the location of the lesion. These lesions are [9]:

- **Conductive or transmission hearing loss:** It occurs through illness or through obstruction in the outer or middle ear.
- **Neurosensory or perceptual hypoacusia:** occurs when the inner ear or auditory nerve is damaged.
- **Mixed hypocaussia:** It occurs when the hearing problems occur in the outer or middle ear as well as in the inner ear.
- **Central hypoacusia:** occurs when injuries occur in the auditory centers of the brain.

In addition to all the above data, the WHO gives figures related to Hearing Loss [7]:

- It establishes that more than 5 percent of the world's population today suffer from loss or decrease in hearing capacity. This percentage is established at the time the loss is considered as a disability, at which time hearing loss exceeds 40 dB in the best ear for hearing in adults and when it exceeds 30 dB in children.

At the end of this point 1.5 are given data on how communication between people with hearing impairment is performed according to their age range.

In Spain, according to data from the Ministry of Education and Science provided by the INE, the population with this type of disability is one million people. Of which one hundred thousand are of profound deafness [10].

In addition, the diagnoses of this disability are given, depending on the age of each person [10]:

- “Diagnosis and Early Care
 - Among those under 18 years of age, while 61.8% of children between 0 and 3 years old were diagnosed during their first year of life and almost 30% before the age of two, 70.7% of the adolescents (13-18 years) were diagnosed between the first and third year of life.
 - Among those over 20 years of age, only 31.3% of the cases with pre-operative hearing loss began to use hearing aids before the age of three years, and only 21% initiated speech-language rehabilitation before the age of 3 years.”

Visual impairment and blindness

Visual impairment, according to the World Health Organization, may be moderate or severe and grouped under the name "low vision"; where the sum of cases of low vision and blindness give the total of visually impaired [11].

As with hearing impairment, visual impairment and blindness may also appear at different times, being different for each individual possessing it.

According to the World Health Organization, there are different types of blindness. In addition, the onset of blindness may come from different causes, which are [11]:

- Uncorrected refractive error: It occurs with diseases such as myopia, farsightedness or astigmatism. It is a cause that occurs in 43% of the cases.
- Cataracts not operated: It occurs when a person suffers from cataracts and these have not yet been operated, usually occurs mainly in people with old age. It is a cause that occurs in 33% of cases.
- Glaucoma: A disease that occurs in the eye and consists of gradual loss of vision [12]. It is a cause that occurs in 2% of cases.

Providing data and figures, this organization (WHO) states that there are around 285 million people in the world who suffer from this disability, among them there are 120 million for uncorrected refractive error [13].

In Spain, according to statistics from the ONCE, in 2017, there is a total affiliation of 72,097 people, of which 34,848 are men and 37,249 correspond to women.

The ages in which it suffers most is disability are those between 31-64 and 65 or more years, with visual impairment being the main cause.

The above statements are supported by the following graphs [14]:

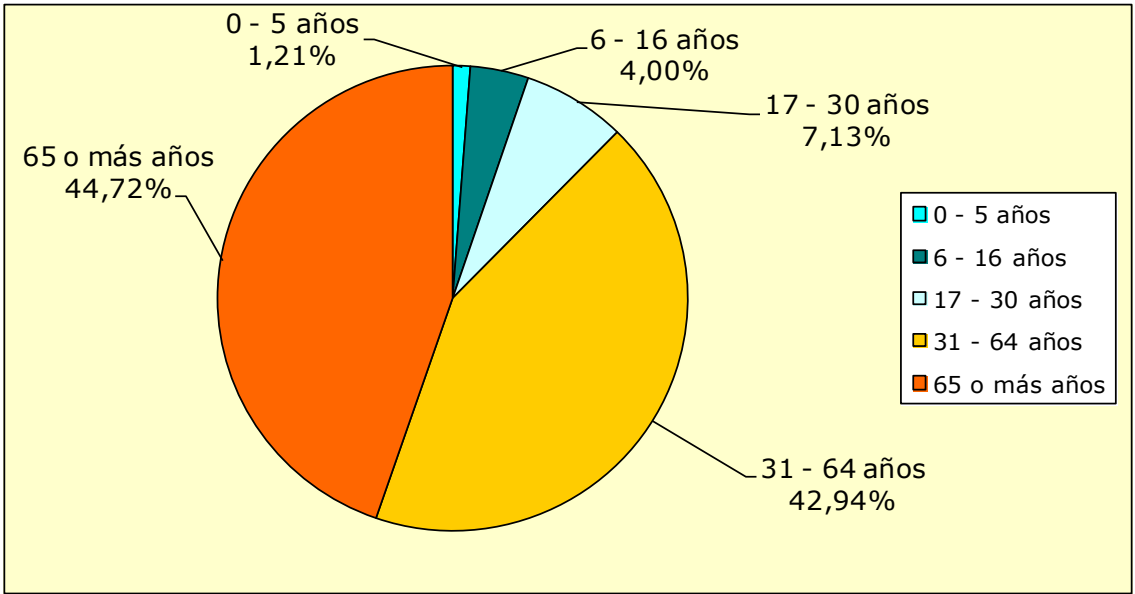


Ilustración 75: Age ranges with visual impairment in Spain [14]

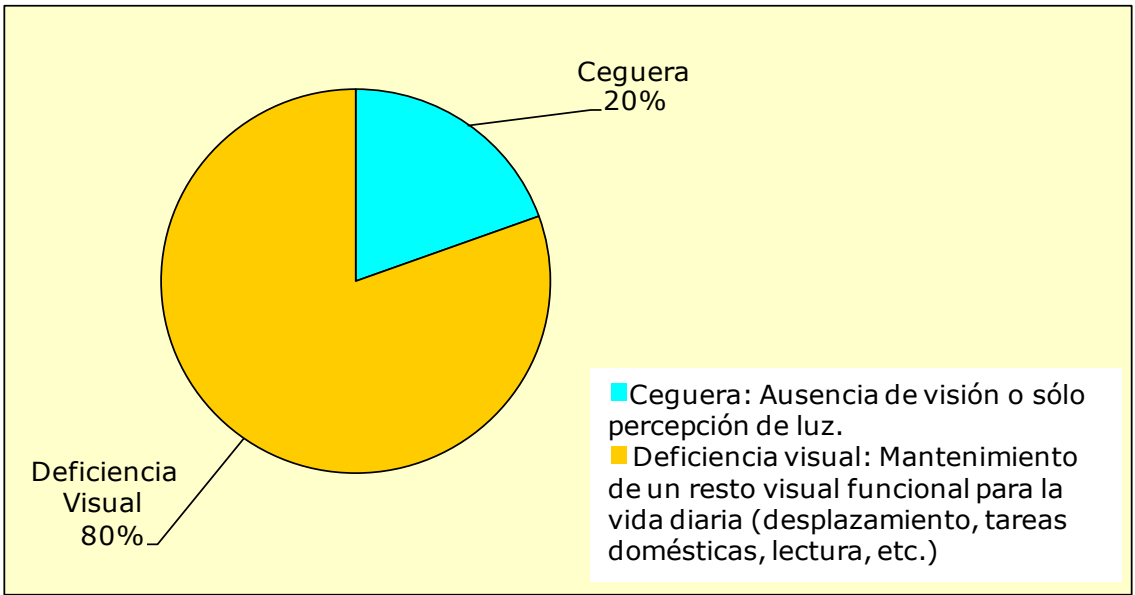


Ilustración 76: Percentage of visual impairment and blindness [14]

EVALUATION

The evaluation that must be done is the sample of the final application that has resulted from the process of the whole project, since in our project can not evaluate any numerical or graphic data. In addition, it verifies, in some way, the user requirements, of a more visual character and the system requirements that could not be proved in the Acceptance Tests. Therefore, the interfaces of the application will be displayed, including explanatory text if necessary.

Active Window

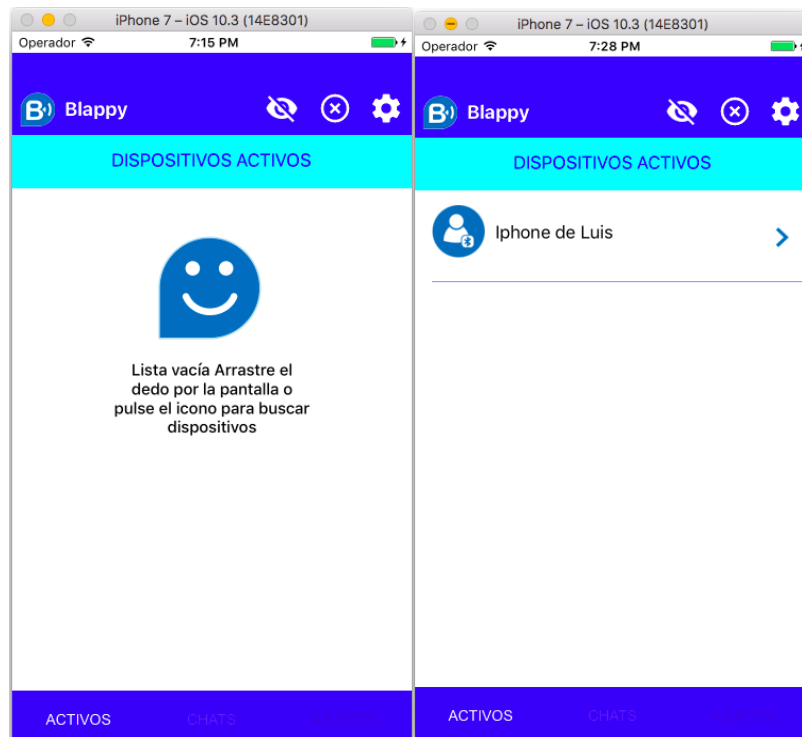


Ilustración 77: Active Window

The view is shown without and with active devices and what happens in each case. The first one indicates that the list is empty. In the second, the active devices are shown as a list.

Chat Room Window from Active Window

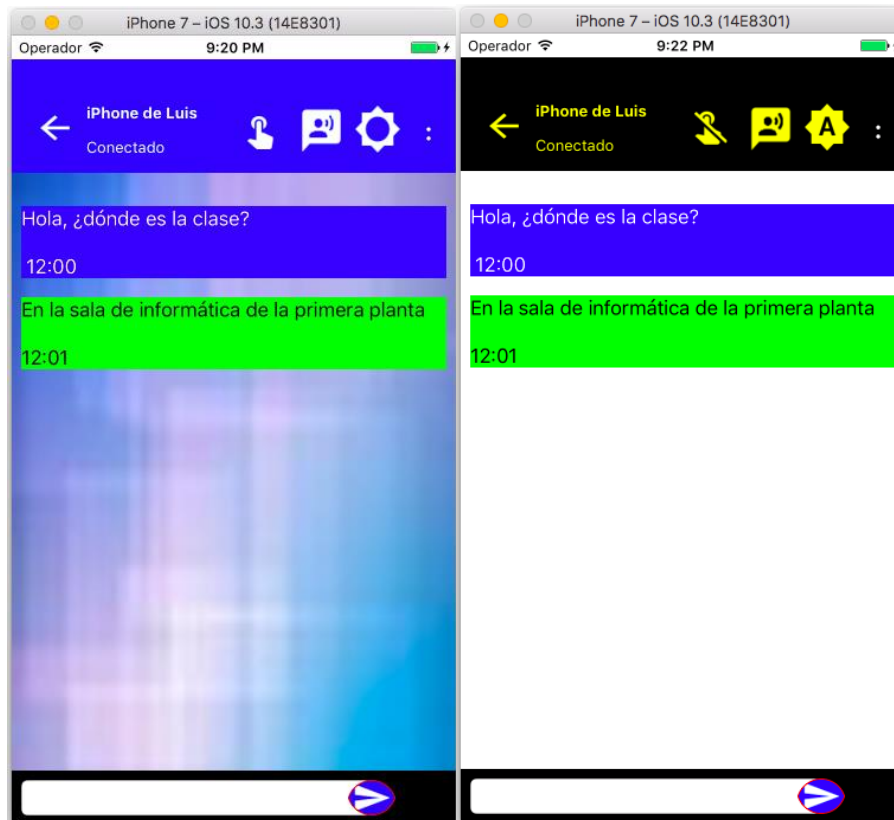


Ilustración 78: Chat Room Window from Active Window

The chat room is displayed with stored messages, with the devices connected and with the high contrast option enabled and disabled. The message in blue corresponds to the one received and the green one to the one emitted.

Chats Window

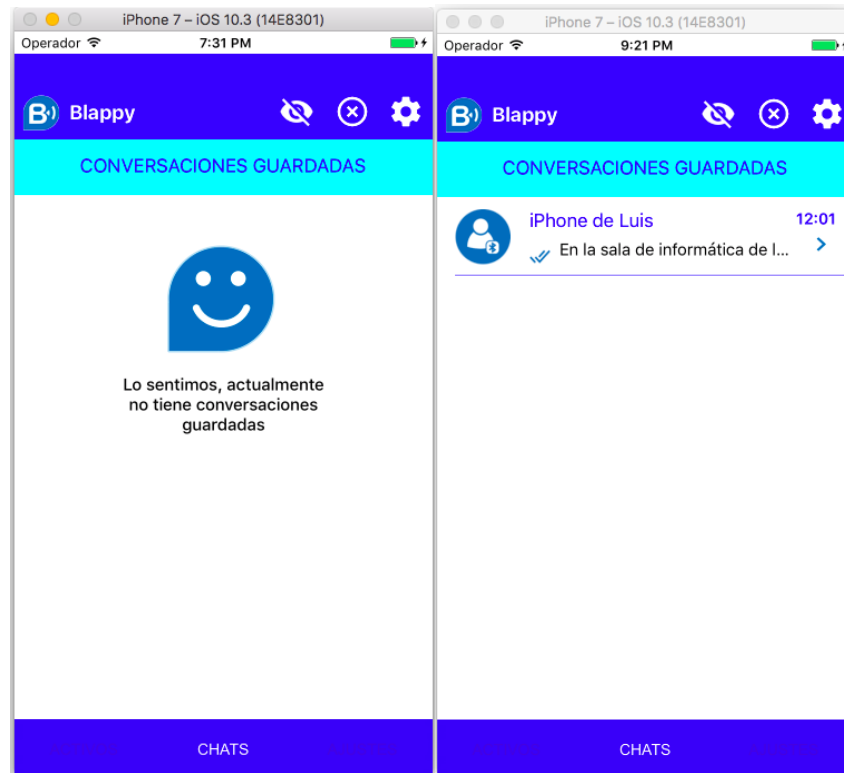


Ilustración 79: Chats Window

It shows the view without and with conversations stored and what happens in each case. The first one indicates that the list is empty. In the second, the stored conversations are shown as a list, showing the last message, the time it was generated and the name of the device with which the saved conversation is held.

Window Room Chats from Window Chats

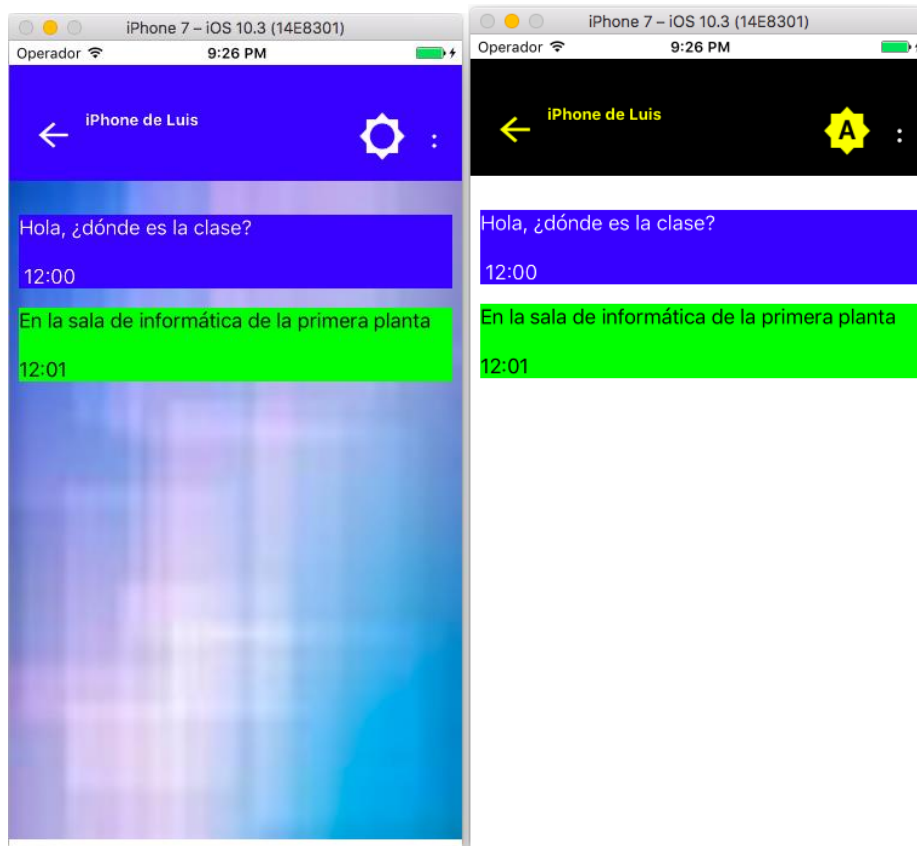


Ilustración 80: Window Room Chats from Window Chats

Chat room, shown without and with high contrast, not including touching to read or message reading options. You also do not have the option to write a message.

Settings Window



Ilustración 81: Settings window

More Settings Window

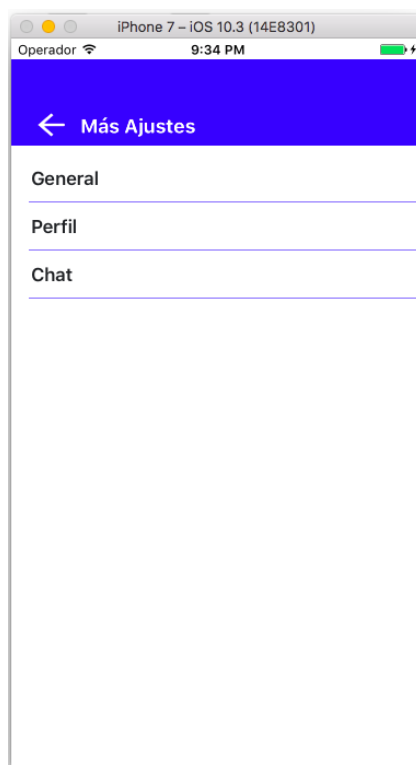


Ilustración 82: More Settings Window

General Settings Window



Ilustración 83: General Settings Window

Notifications Navigation and Language Window General Settings

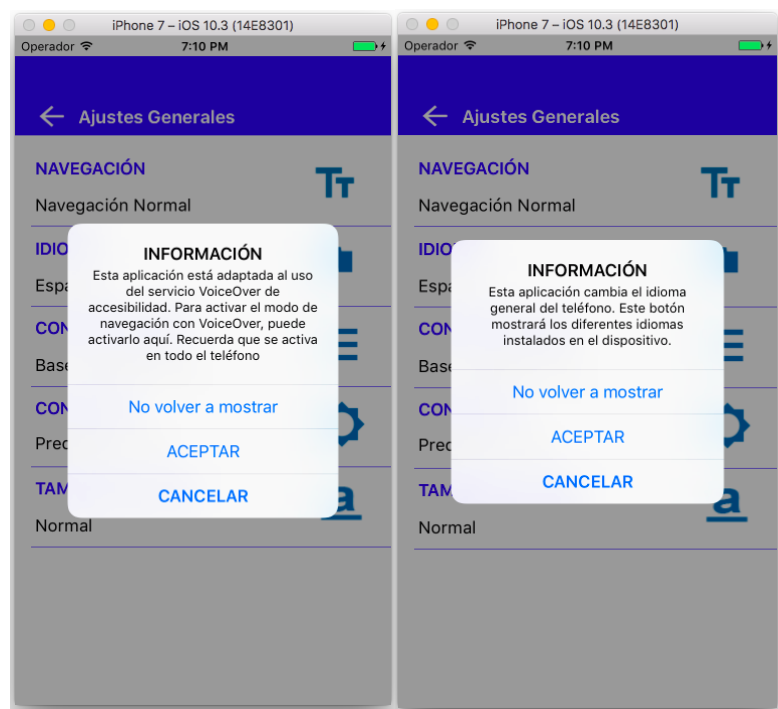


Ilustración 84: Notifications Navigation and Language Window General Settings

Conversations Window

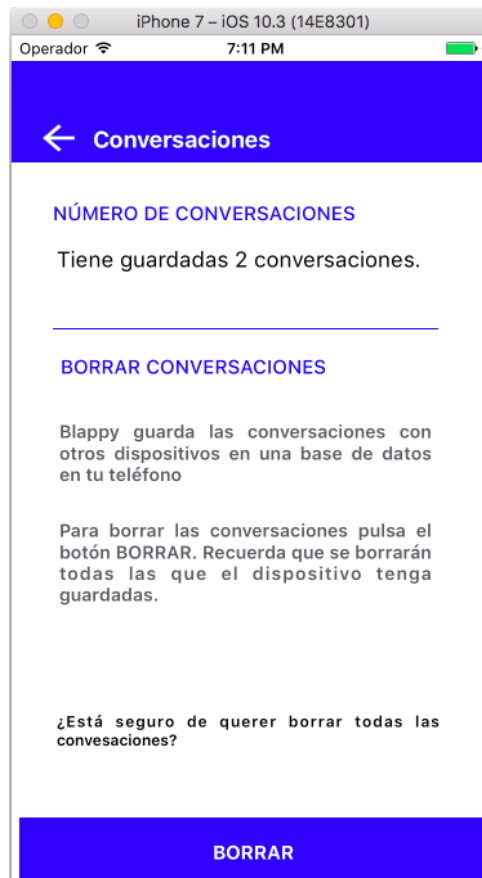


Ilustración 85: Conversations Window

Contrast Window



Ilustración 86: Contrast Window

The window is displayed with each of the options activated and what happens in both cases.

Text Size Window

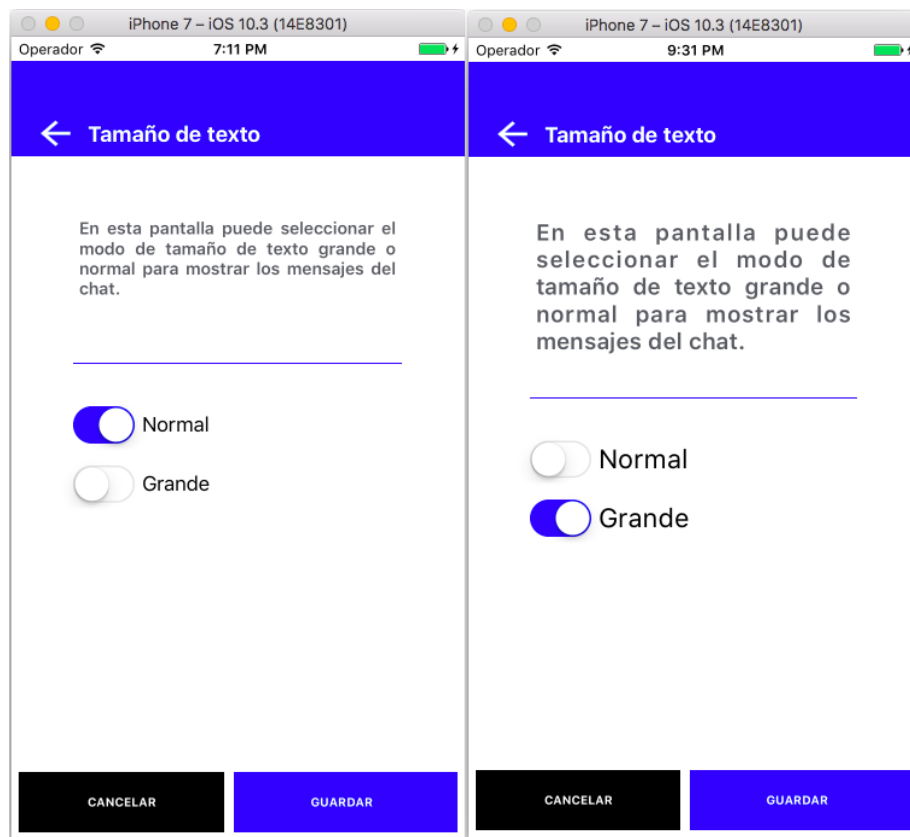


Ilustración 87: Text Size Window

The window is displayed with each of the options activated and what happens in both cases.

Profile Window

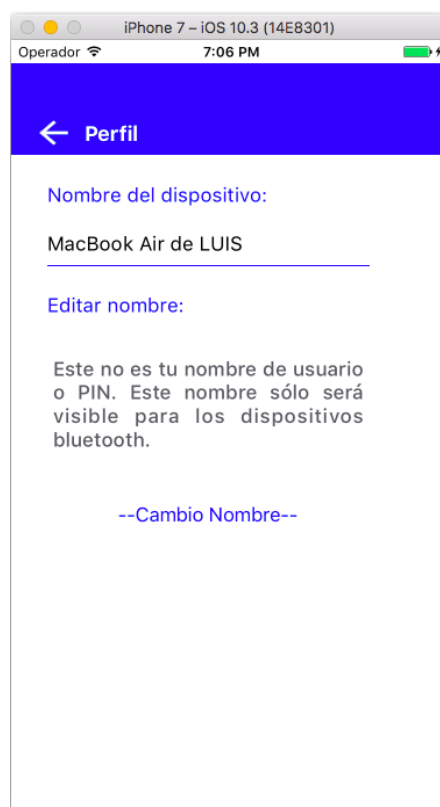


Ilustración 88: Profile Window

Chat Settings Window



Ilustración 89: Chat settings window

Read messages Window

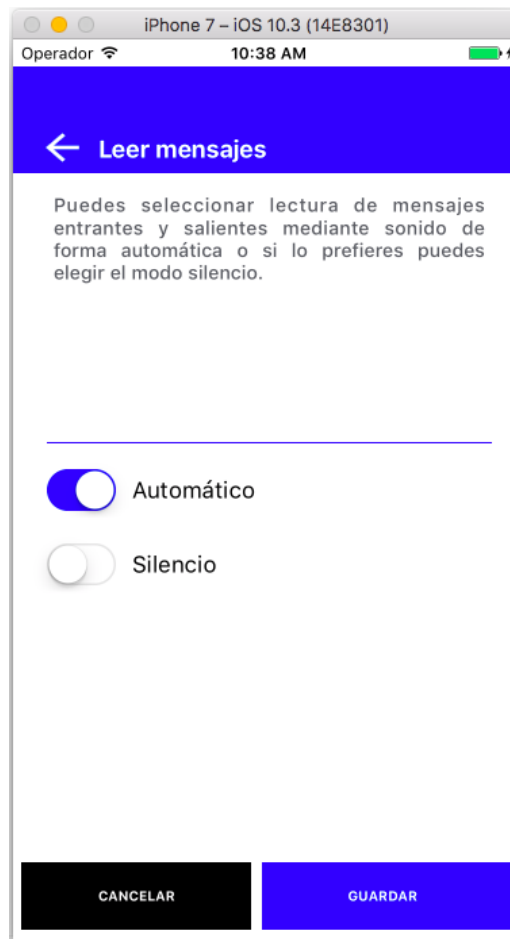


Ilustración 90: Read messages Window

Touch window to read

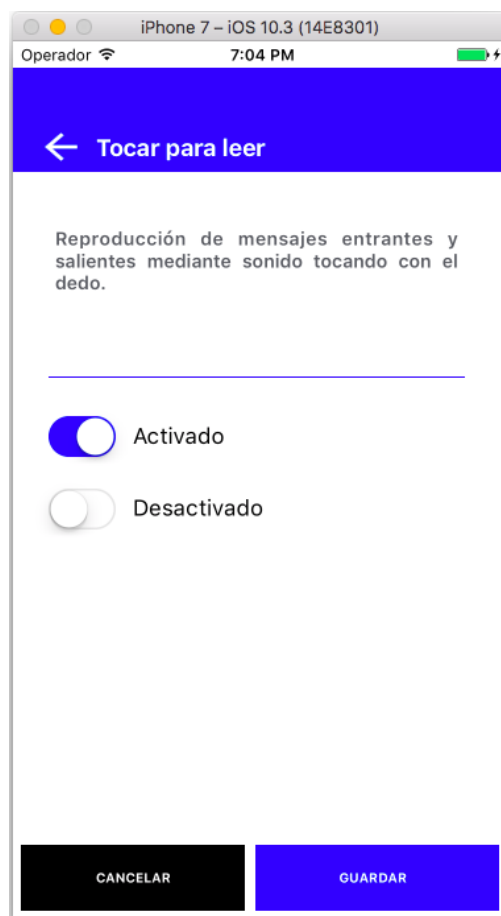


Ilustración 91: Touch window to read

Enter to send window

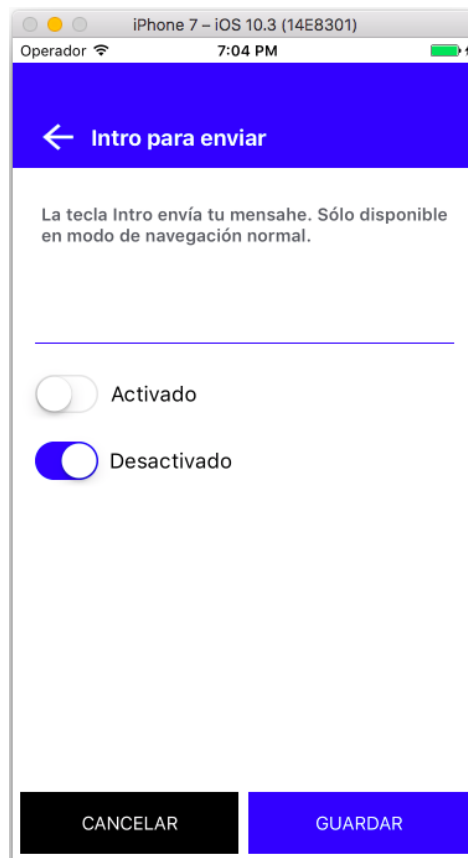


Ilustración 92: Enter to send window

Chat Background window



Ilustración 93: Chat Background window

Window Translator



Ilustración 94: Window Translator

Drop-down menu from Settings window

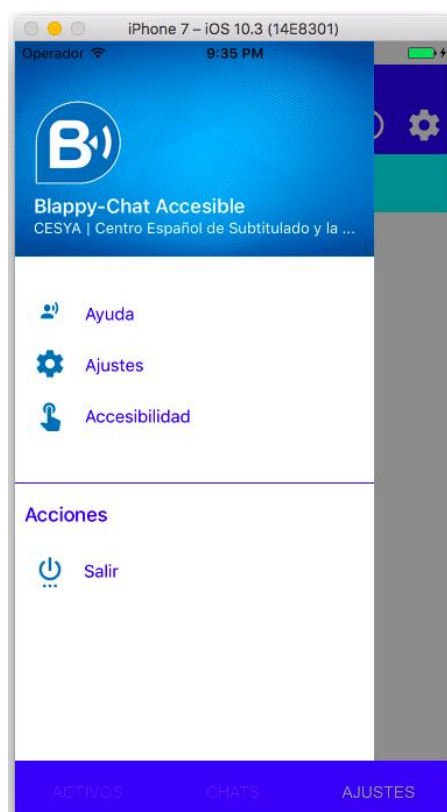


Ilustración 95: Drop-down menu from Settings window

Help Window

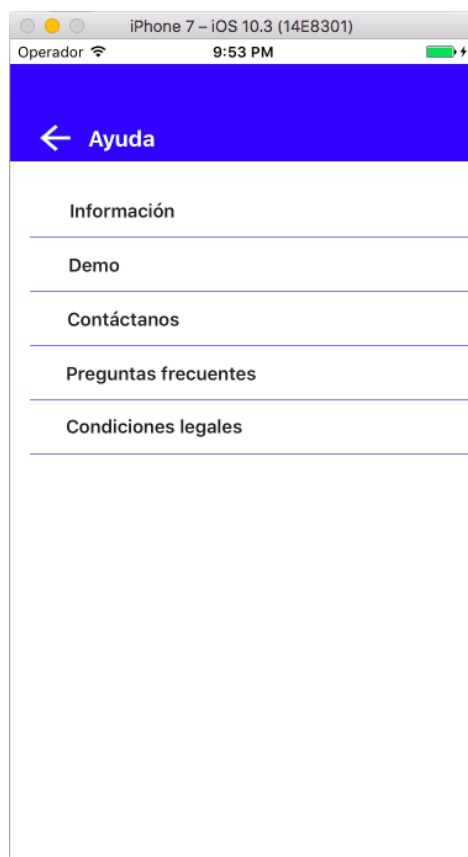


Ilustración 96: Help Window

Information Window



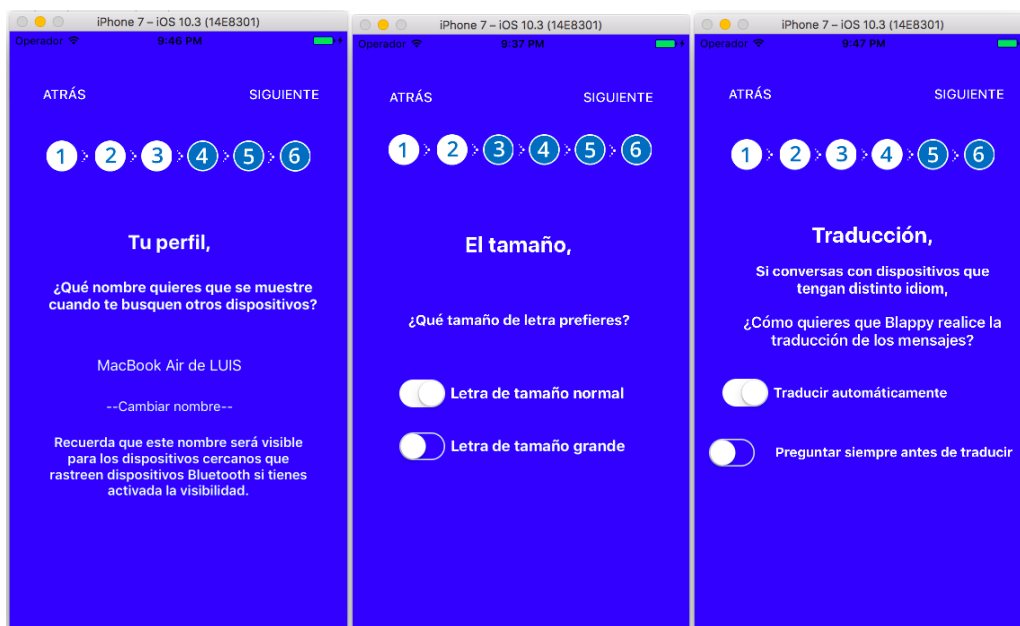
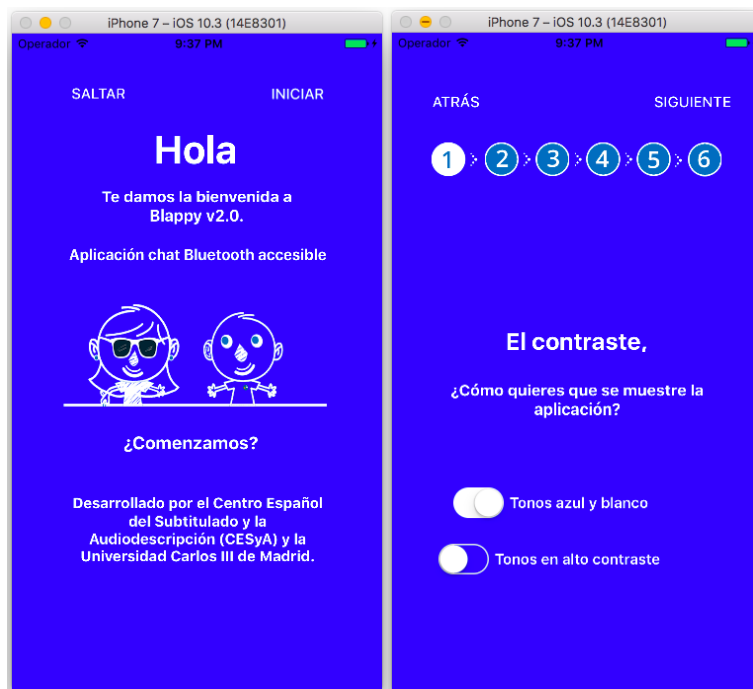
Ilustración 97: Information Window

Ventana Demo



Ilustración 98: Demo Window

Windows of the Demo



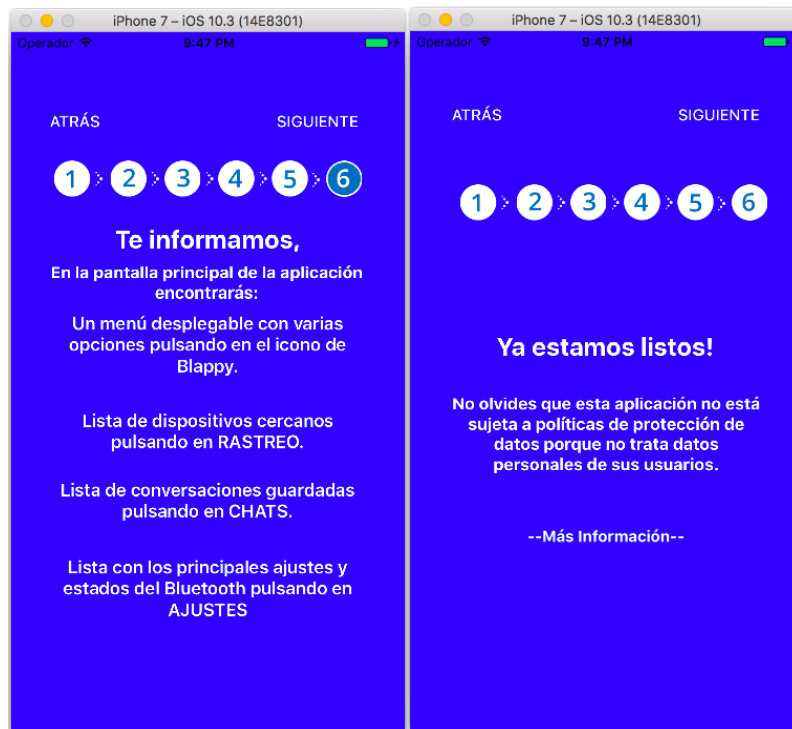


Ilustración 99: Windows of the Demo

It shows all the windows that make up the demo, and that allow the user to modify and know the main aspects of the application.

Contact Window

iPhone 7 – iOS 10.3 (14E8301)

Operador 9:36 PM

← Contacto

Completa los siguientes campos para enviar un E-mail. Podrás elegir enviarlo a través de las aplicaciones que tengas instaladas de correo.

Asunto

[Caja de edición]

Cuerpo de mensaje

[Caja de edición]

ENVIAR

Ilustración 100: Contact Window

Frequently Asked Questions



Ilustración 101: Frequently Asked Questions

Window Legal Conditions

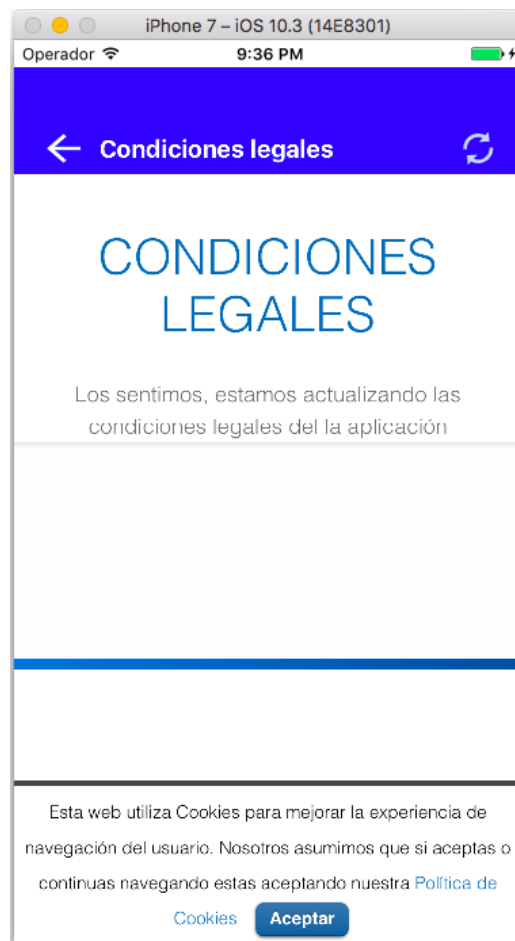


Ilustración 102: Window Legal Conditions

General Settings window in four languages

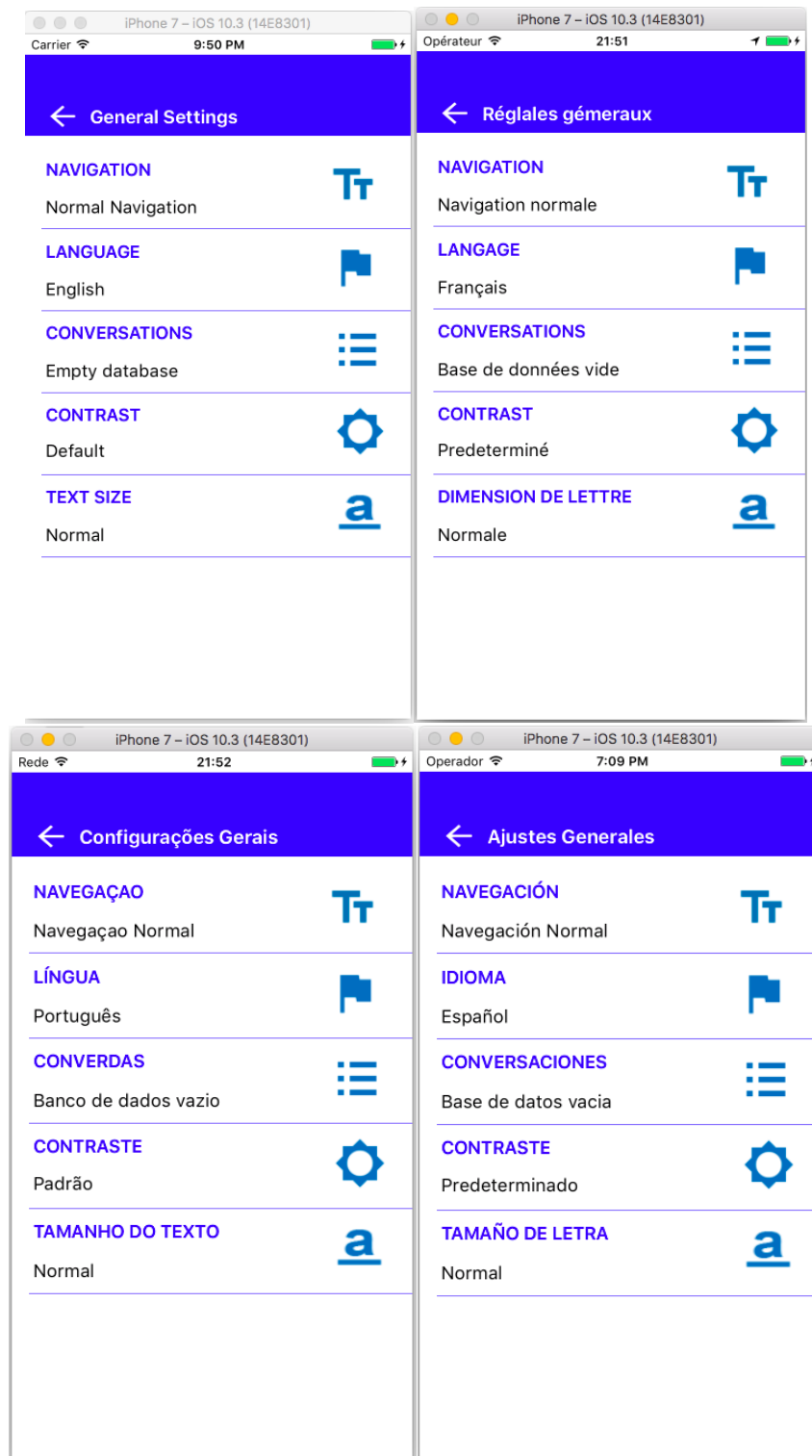


Ilustración 103: Ventana Ajustes Generales en cuatro idiomas

The translated application is displayed in the four available languages: English, French, Portuguese and Spanish.

CONCLUSIONS AND FUTURE INVESTIGATION

Conclusions

For the elaboration of this End of Degree Work it has been necessary to employ more than half a year of work, reason why it is possible to arrive at several conclusions.

The first conclusion reached is that, throughout this process, with this type of work we are inculcated the idea and the way you have to work on a computer project as real as possible. Passing and working through each and every one of the phases that these works take with them like: study of the subject on which to work, analysis, design, tests and, one of the most important parts for me, temporal and budgetary planning which must be done, in order to meet the objectives in both cases.

In addition, it offers the possibility of each one being our own boss, marking our own dates, guidelines, methodologies, etc. But with the responsibility that the work must be completed in a certain time, so it gives us an added responsibility, which we already acquire with the Degree.

It also allows us to delve into a particular area of research or related topics. Applying the technology available in the market to reach the goals proposed, or fill the gap that still exists in these areas. In my case, it has allowed me to understand and analyze how there is still a long way to go in terms of accessibility, but with the advancement of technology will be solved. I have also been able to learn firsthand the technologies already available in the market. And, as far as development is concerned, it has allowed me to develop and acquire knowledge about the development of applications for mobile devices, something that in today's world is increasingly demanded by companies and individuals. Finally, for this point, it has allowed me to understand how the communications are managed through Bluetooth technology, having to solve major problems due to the little documentation that is in this regard for Swift and the difficulties that makes Apple about using the technology. The resolution of all these problems mentioned has been quite tedious and it is in what most time, in the part of the development, has been dedicated to the project.

Among the difficulties initially raised, which also served as learning, was the need to have tools that would allow the development of the application for the iOS operating system. For this, several solutions were sought, concluding, as already mentioned in this document, that it was necessary, and almost obligatory, to use the Apple device XCode tool. So, with the help of CESyA and remote connection tools, a very important part of the project since for a long time I developed it by doing an Erasmus stay, I was allowed to work on a computer with MAC operating system (Operating System computers Apple), which facilitated me to carry out the project with guarantees. In addition, I was also provided with the necessary iPhone devices to carry out the tests, which meant to complete the project in its entirety, since without this it would only be possible to test with the simulator of the tool, which has many limitations.

Finally, when I was looking for what Work End of Degree could be, not only to my liking, but also to my knowledge, I was looking for something that would also serve something and not be forgotten in a drawer. And, in this case, I found it, since this application will be available in the App Store so that anyone can download it on their device, especially people with sensory disabilities, which was, and has been, the great attraction of this project, bring the technology to those, normally, great forgotten.

Future work

Once the project is completed, it is necessary to have an overview of what could be improved or included in the application. In order to offer, if possible, a better experience when interacting on the part of the users. But not only to the user, but to the functionality of the application itself.

The first improvement that should be considered is to allow Android and iOS devices to communicate, as they currently use Bluetooth technology both, but with different methodology, so this improvement is essential and necessary.

For the second improvement is perhaps to look for another way that communications could be done using not only Bluetooth, but also to take advantage of the possibilities that can propose the Wi-Fi communication.

Thirdly, the improvement is intended to allow several people to participate in a chat at the same time, as a group.

Another improvement to take into account is the possibility that, in a chat, in addition to the exchange of text messages, you can send files, pictures, contacts, etc. Improving even more if communication can fit between two people.

It should also be noted that there should be improvements of a visual nature, such as allowing the chat background user to include images from his gallery and not just the presets he now has available from the app. In addition, you can also include the user having a profile picture and not displaying the same icon for all stored conversations or active devices. The latter improvement would help the user to distinguish better with who is connected at any time.

And finally, although perhaps the least improvement to take into account, is the possibility of implementing the application for Windows devices, although with the market share that has been seen to have is not much to be taken into account, and an application web or desktop in order to use Blappy on a laptop or desktop.

